

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова

**ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНКИ ТА МОНІТОРИНГУ  
ВИКОРИСТАННЯ НЕРУХОМОСТІ МІСЬКИХ  
АГЛОМЕРАЦІЙ**

*Монографія*

*Присвячено 50 - річчю кафедри Геоінформаційних систем, оцінки землі та  
нерухомого майна*

За загальною редакцією К.А. Мамонова

Харків  
ХНУМГ  
2016

УДК 332.62

ББК 65.04

М22

*(Рекомендовано на засіданні Вченої ради Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова (протокол № 9 від 25. 03. 2016 р.)*

**Рецензенти:**

Ю.М. Палеха, доктор географічних наук, професор кафедри містобудування Київського національного університету будівництва та архітектури;

О.С. Славінська, доктор технічних наук, професор кафедри управління виробництвом і майном Національного транспортного університету (м. Київ);

В.Б. Родченко, доктор економічних наук, професор кафедри економіки та менеджменту Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна.

- М22 Технології оцінки та моніторингу використання нерухомості міських агломерацій: монографія / К. А. Мамонов, К.О. Метешкін, Є.І. Кучеренко та ін.; за заг. ред. К.А. Мамонова. – Х.: ХНУМГ імені О.М. Бекетова, 2016. – 249 с.

ISBN 978-617-7293-45-2

Охарактеризовано концептуальні положення щодо застосування сучасних інструментів просторового аналізу, ГІС-технологій, оціночних процедур, щодо використання нерухомості міських агломерацій.

Визначені організаційні напрями та особливості здійснення процесів навчання у вищих навчальних закладах у сфері геоінформаційних систем, оцінки нерухомості, землеустрою та кадастру.

Розглянуті технології моделювання міських агломерацій, представлено результати нормативно – правового забезпечення топографічно – геодезичної та картографічної діяльності.

Рекомендовано для фахівців у галузі оцінки нерухомості, геоінформаційних систем і технологій, землеустрою та кадастру, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів.

**УДК 332.62**

**ББК 65.04**

ISBN 978-617-7293-45-2

© Мамонов К.А., Кучеренко Є.І., Метешкін К.О., ,  
Глушенкова І.С., Пеньков В.О., Поморцева О.Є.,  
Гавриленко Д.Ю., Євдокімов А.А., Творошенко І.С.,  
Доля К.В., Доля О.Є., Анопрієнко Т.В., Пиркова О.В.,  
Радзінська Ю.Б., Соболев М.Б., Кухар М.А.,  
Глушков С.О., Морозова О.І., Теплова Н.А., 2016

©ХНУМГ, 2016

## ЗМІСТ

### ВСТУП

<i>Мамонов К.А., Пеньков В.О., Радзінська Ю.Б.</i> .....	6
1. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЦІНКИ Й МОНІТОРИНГУ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ МІСТ.....	9
1.1 Оцінка об'єктів нерухомості, як елемент стратегічного управління населеними пунктами <i>Анопрієнко Т.В.</i> .....	9
1.2 Адміністрування процесів землеустрою з використанням сучасних інформаційних технологій <i>Кухар М.А.</i> .....	31
1.3 Актуальність та основні напрями розвитку підземної нерухомості в Україні <i>Мамонов К.А.</i> .....	39
1.4 Правове та методичне регулювання оцінки об'єктів нерухомості міських агломерацій <i>Творошенко І.С.</i> .....	60
1.5 Сучасні аспекти використання ГІС-технологій у грошовій оцінці земель <i>Поморцева О.Є.</i> .....	85
1.6 Оцінка впливу стану водовідведення на техногенно- деформованих територіях на якісні показники міських вулиць та доріг <i>Пеньков В.О.</i> .....	95
1.7 Моніторинг використання земель міст. Концептуальні положення та особливості формування <i>Пиркова О.В.</i> .....	124
1.8 Особливості державного регулювання проведення експертної	

грошової оцінки земельних ділянок шляхом надання методичних рекомендацій	
<i>Доля К.В., Доля О.Є.</i> .....	139
2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ НАВЧАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ У СФЕРІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ, ОЦІНКИ НЕРУХОМОСТІ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА КАДАСТРУ .....	162
2.1 Проблеми інтеграції вищої та середньої освіти, путі їх вирішення на основі інформаційних технологій	
<i>Метешкін К.О., Теплова Н.А., Морозова О.І.</i> .....	162
2.2. Особливості організації процесу навчання у вищих навчальних закладах ігровими методами з використанням ІТ-технологій	
<i>Метешкін К.О., Морозова О.І.</i> .....	173
2.3 Синергетичний ефект застосування інформаційних технологій у навчанні студентів	
<i>Метешкін К.О., Морозова О.І.</i> .....	180
2.4 Використання інтерактивного підходу для підготовки студентів до виступу на наукових конференціях	
<i>Метешкін К.О.</i> .....	186
3. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ МІСЬКИХ АГЛОМЕРАЦІЙ .....	189
3.1 Гібридні моделі на основі стохастичних та нечітких графів	
<i>Кучеренко Є.І., Глушенкова І.С.</i> .....	189
3.2 Розробка інтелектуальних технологій аналізу просторово розподілених об'єктів	
<i>Кучеренко Є.І., Глушенков С.О.</i> .....	198
3.3 Аналіз існуючих нормативних документів топографо-геодезичної та картографічної діяльності	
<i>Соболев М.Б.</i> .....	205

3.4	Поєднання 3D міських моделей з гетерогенною просторовою інформацією	
	<i>Євдокімов А.А., Доля К.В.</i> .....	209
	ВИСНОВКИ	
	<i>Гавриленко Д.Ю.</i> .....	227
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	230
	ДОДАТКИ.....	243
	Нормативні документи топографо-геодезичної та картографічної діяльності .....	243

## ВСТУП

Сучасні напрями розвитку України супроводжується формуванням та функціонуванням системи ринків: товарного, фінансового, ринку праці тощо. У складі цієї системи розвивається ринок нерухомості, - ринок виробничих і невиробничих об'єктів, житлових будинків, квартир, земельних ділянок.

Для забезпечення управління взаємовідносинами на ринку нерухомості особливого значення має процес оцінки відповідних об'єктів, який включає процедури та інструментарій, що дозволяє отримати достовірну й повну інформацію про слабкі і сильні сторони об'єктів нерухомості й земельних ділянок, визначити ефективність їх функціонування, поточні, минулі і майбутні витрати та доходи, а також перспективи розвитку.

Невід'ємною частиною оцінки нерухомості є аналіз і дослідження всіх факторів, які впливають на вартість оцінюваного об'єкту. Слід відмітити, що оцінка нерухомості - це не тільки визначення фізичних ознак об'єкту, а й характеристика відповідних прав власності. У цьому контексті оцінка нерухомості спрямована на визначення вартості всього об'єкту та його окремої частини, залежно від юридичних норм і правил.

У світовій практиці сформовані відповідні методичні підходи до оцінки, проте цей досвід потребує імплементації закордонних методик до умов України. До того ж питання оцінки нерухомості й земельних ділянок, пов'язані з управлінням, які набувають особливої гостроти в умовах розвитку міських агломераціях країни.

Для забезпечення управління у сфері земельних відносин і використання об'єктів нерухомості, окрім питань оцінки, важливого значення мають вирішення завдань щодо визначення напрямів застосування геоінформаційних систем, забезпечення ефективності

землекористування і формування кадастрів, здійснення моніторингу, враховуючи сучасний міжнародний досвід і вітчизняні умови.

Отже, метою дослідження є визначення технологій оцінки та моніторингу використання нерухомості міських агломерацій, які функціонують у неоднозначних вітчизняних умовах.

Для досягнення мети вирішуються наступні завдання:

- систематизувати підходи до оцінки нерухомості в міських агломераціях;
- запропонувати сучасні геоінформаційні технології у сфері оцінки, моніторингу, землеустрою та кадастру;
- проаналізувати правову базу оціночної діяльності;
- охарактеризувати моніторингові аспекти розподілу та використання земель міських агломерацій;
- виявлення проблемних моментів при підготовці спеціалістів з оцінки землі та нерухомого майна, геоінформаційних систем, землеустрою та кадастру у вищих навчальних закладах;
- запропонувати методичні рекомендації щодо підвищення ефективності навчального процесу у вищих навчальних закладах із застосуванням ІТ-технологій;
- представити деякі прикладні задачі геодезії та інформатики для моделювання міських агломерацій.

Методологічною основою монографії є функціонально-цільовий, системний, синергетичний підходи та концептуальні положення, що використовуються для здійснення оціночної діяльності, впровадження геоінформаційних систем, моніторингу, землеустрою та кадастру і моделювання міських територій. В роботі застосовувалися загальнонаукові методи: діалектики, порівняння, аналізу і синтезу, класифікації і типології, узагальнення, моделювання, формалізації; та конкретно-наукові методи: міждисциплінарні та спеціальні (системно-структурний аналіз,

статистичний, балансовий, графоаналітичний, математичного моделювання).

Монографія складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, в яких визначені концептуальні положення до оцінки нерухомості, забезпечення моніторингу земель міст, визначені особливості застосування ГІС технологій, виявлені особливості організації процесів навчання й підготовки спеціалістів у сфері оцінки землі та нерухомого майна, геоінформаційних систем, землеустрою та кадастру, вирішені прикладні завдання геодезії, інформаційних технологій та моделювання міських територій.



# 1 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЦІНКИ Й МОНІТОРИНГУ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ МІСТ

## 1.1 Оцінка об'єктів нерухомості, як елемент стратегічного управління населеними пунктами

Поняття «стратегічне управління» у цілому розглядається як стратегічне управління комерційної організації [1].

У кінці 60 – х початку 70 – х років американський вчений І. Ансофф, запропонував нову концепцію стратегічного управління, на основі якої, з аналізу поточного стану, створюються завдання довгострокового розвитку, при цьому основну увагу приділяють розробці стратегії.

Необхідність стратегічного планування, є актуальним для органів місцевого самоврядування. Управління розвитком міста в першу чергу спрямоване на позитивні зміни життя населення, поліпшення соціальної та економічної сфер. Одним з найважливіших факторів, для розвитку економічного стану міста, є ефективне використання інфраструктурних, організаційних, інституційних ресурсів [2].

У кінцевому рахунку, перед містом, стоїть завдання формування нормального рівня життя людей, тобто зменшення безробіття, і розвиток соціальної інфраструктури.

На зустрічі мерів європейських міст, що проходила у 2004 році в Лондоні, було визнано, що є три елементи, що визначають успіх міста, а саме, ви повинні [3, 4]:

- знати, пріоритети розвитку міста, його потенціал, тобто мати ясну і обґрунтовану картину його розвитку в майбутньому;
- стимулювати широке поширення лідерства, тобто сприяти появі великої кількості лідерів і не думати, що місту достатньо одного

лідера; це означає, що більше 1% населення міста повинні відчувати себе лідерами і діяти відповідним чином; інакше кажучи, у місті з населенням 100 000 осіб повинна бути 1 000 лідерів, а в мільйонному місті – 10 000 лідерів;

- заохочувати впровадження прогресивних інноваційних рішень в рамках системи, заснованої на принципах підзвітності та прозорості.

Основним документом соціально-економічного розвитку, є комплексна програма, стратегічний план, соціально-економічного розвитку, в якому, будуть відображені погляди, що визначають довгострокову політику діяльності органів виконавчої влади, щодо забезпечення поліпшення у різних сферах, як в економічній, так і в соціальній [5, 6].

Розробка стратегії включає питання містобудування, створення соціально-прийнятних умов для життя населення, висловлює пропозиції для вирішення таких питань як:

- житлово-комунальні послуги;
- будівництво житла;
- будівництво та ремонт доріг;
- утримання і розвиток шкіл, дитячих садків, бібліотек тощо.

Підбивши підсумок, можна сказати, що при розробці стратегічного плану міста ставляться наступні завдання:

- підвищення добробуту і рівня життя громадян, поліпшення демографічної ситуації, збільшення культурних програм, та спортивно-оздоровчих заходів, підвищення рівня безпеки життя населення, поліпшення екологічної обстановки;

- розвиток ринкової інфраструктури;
- зростання інвестицій в основний капітал економіки міста, розвиток і підтримка малого бізнесу;

- зміцнення та збільшення фінансового, податкового потенціалу міста;
- удосконалення системи освіти і культурного обслуговування, системи медичного обслуговування з метою зміцнення фізичного та психологічного здоров'я населення;
- забезпечення комплексної забудови території міста, підвищення доступності житла, розвиток інженерно-транспортної інфраструктури тощо [7].

На сьогоднішній день законодавством України передбачена оцінка різних об'єктів нерухомості. Залежно від виду об'єкта нерухомості, мети використання результатів оцінки проводяться різні види оцінок. Земельним кодексом України [8] та ст. 5 Закону України «Про оцінку земель» [9] передбачені три види оцінки земель, одна з яких залежно від порядку проведення та призначення поділяється на нормативну та експертну.

Проведення робіт з нормативної грошової оцінки земель населених пунктів України неможливе без ефективного використання сучасних ГІС-технологій.

У перше в Україні геоінформаційні системи застосувало державне підприємство український державний науково-дослідний інститут проектування міст «Діпромісто» імені Ю.М. Білоконя інституті «Діпромісто» під час проведення комплексної економічної оцінки території, а з 1995 р. застосування у грошовій оцінці набуло масового характеру. Опрацьовані методологічні та технологічні прийоми використання ГІС-технологій у цьому виді робіт [10].

Серед головних завдань, у яких застосування ГІС-технологій значно підвищує якість грошової оцінки є:

1. Автоматизований збір, обробка та систематизація вихідних даних (семантичних і картографічних).

2. Аналіз отриманої інформації (застосування методів просторового аналізу для обрахунку площ об'єктів, їх довжини, периметра; використання оверлейного та буферного аналізу для визначення щільності розповсюдження окремих факторів оцінки; побудова картограм та картодіаграм при визначенні інтегральних індексів якості території; застосування методу ізоліній при інтерполяції результатів тощо).

3. Пошук, сортування та вибірка результатів грошової оцінки окремих земельних ділянок.

4. Підготовка та роздрукування результатів грошової оцінки через застосування принтерів та плотерів.

Першим вітчизняним програмним продуктом, який використовувався в оцінці земель була геоінформаційна система МІСТО, але вже в 1997 р. виникла нагальна потреба розробки програмного продукту, який використовує як оболонку одну з сучасних геоінформаційних систем, таку як ArcView 3.1. від фірми ESRI. На даний час розроблено декілька вітчизняних програмних продуктів для проведення грошової оцінки земель, які широко застосовуються під час оцінки населених пунктів України [11, 12].

Умовами для виконання грошової оцінки окремої земельної ділянки на основі застосування ГІС-технологій є:

- наявність електронної карти населеного пункту (векторної або растрової);
- графічні дані щодо економіко-планувального зонування території, зони впливу локальних факторів, агровиробничі групи ґрунтів;
- дані земельного кадастру, або системи реєстрації земельних ділянок.

У випадку наявності всіх перерахованих даних користувачі систем отримує можливість:

1. Визначити грошову оцінку земельної ділянки різного функціонального використання в будь-якій точці електронної карти населеного пункту з переліком локальних факторів, що формують оцінку.

2. Визначити грошову оцінку вільного полігону з урахуванням взаємного розташування полігону і факторів.

3. Визначити грошову оцінку земельної ділянки юридичної чи фізичної особи із збереженням інформації в базі даних та можливістю отримання звіту із грошової оцінки.

Перевага виконання грошової оцінки з використанням ГІС полягає не тільки у заощадженні часу, але й у можливості поєднати її з іншими містобудівними роботами: земельним і містобудівним кадастрами, генеральним планом, схемою приватизації земель населених пунктів тощо [13].

Нормативна грошова оцінка земель використовується для визначення розміру земельного податку, державного мита при міні, спадкуванні та даруванні земельних ділянок згідно із законом, орендної плати за земельні ділянки державної та комунальної власності, втрат сільськогосподарського та лісогосподарського виробництва, а також під час розроблення показників та механізмів економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель, відчуження земельних ділянок площею понад 50 гектарів, що належать до державної або комунальної власності, для розміщення відкритих спортивних і фізкультурно-оздоровчих споруд.

За результатами нормативної грошової оцінки земель населених пунктів розробляється технічна документація з нормативної грошової оцінки земель населених пунктів, яка складається із текстових та графічних матеріалів, оформлених відповідно до стандарту СОУ ДКЗР 00032632- 012:2009 «Оцінка земель. Правила розроблення технічної документації з нормативної грошової оцінки земель населених пунктів».

Стандартом передбачені три складові технічної документації з нормативної грошової оцінки земель сільських населених пунктів:

- пояснювальна записка;
- графічні матеріали;
- додатки.

Пояснювальна записка містить такі структурні елементи: обкладинка, титульний аркуш, склад проекту, зміст, вступ, перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, розділ 1 – характеристика сучасного стану населеного пункту, розділ 2 – правова та нормативно-методична база грошової оцінки земель, розділ 3 – розрахунок нормативної грошової оцінки земель населеного пункту, розділ 4 – основні техніко-економічні показники; додатки.

Графічні матеріали включають: схему економіко-планувального зонування території села, схему прояву локальних факторів оцінки, картограму агровиробничих груп ґрунтів.

На схемі економіко-планувального зонування території повинні бути відображені межі села та оціночних районів, економіко-планувальне зонування територій, сільськогосподарські угіддя, водойми та ліси. На полі креслення розташовується таблиця з результатами нормативної грошової оцінки земель у розрізі оціночних районів.

На схемі прояву локальних факторів відображаються межі села, функціональне використання його земель, зони планувальних обмежень (з врахуванням містобудівної документації), місця зупинок зовнішнього пасажирського транспорту, вулиці з твердим покриттям, інженерні мережі та інші фактори, які відображають ареали розповсюдження окремих локальних факторів.

На картограмі відображаються межі села, сільськогосподарські угіддя, водойми та ліси, межі та шифри агровиробничих груп ґрунтів.

Графічні матеріали виконуються та передаються замовнику на паперових (та) магнітних носіях відповідно завдання на розробку технічної документації з нормативної грошової оцінки земель села.

Додатки включають:

1. завдання на розробку технічної документації;
2. моніторинг стану об'єкта оцінки за період: виконання попередньої нормативної грошової оцінки – виконання поточної нормативної грошової оцінки;
3. вихідні дані для нормативної грошової оцінки земель села;
4. витрати на освоєння та облаштування земель населеного пункту;
5. структура земель села;
6. бали бонітетів агровиробничих груп ґрунтів;
7. коефіцієнти, які характеризують функціональне використання земельної ділянки (Кф);
8. нормативна грошова оцінка сільськогосподарських угідь;
9. опис меж економіко-планувальних зон, анкета експертної оцінки, результати по-факторної оцінки при визначенні комплексного індексу цінності території ( $I_i$ ) та визначення зонального коефіцієнта  $K_m$  та грошова оцінка кв. м земель в межах економіко-планувальних зон;
10. грошова оцінка земель різного функціонального використання у розрізі економіко-планувальних зон (грн за  $1 \text{ м}^2$ );
11. розрахунок грошової оцінки 1 кв. м земель села.

Завдяки впровадженню єдиного стандарту Державного комітету України із земельних ресурсів щодо нормативної грошової оцінки земель населених пунктів, збільшилися частка робіт виконана із застосування ГІС-технологій, покращилась продуктивність та якість робіт з оцінки [14].

Але розвиток геоінформаційних технологій у сфері оцінки земель триває. Вітчизняними фахівцями створене нове спеціалізоване програмне забезпечення для виконання робіт з проведення нормативної грошової

оцінки земель населених пунктів України з використанням електронних карт «НОРМАТИВ+». Програма розрахована на масового користувача і не потребує поглибленого вивчення основ роботи з персональними комп'ютерами. «НОРМАТИВ+» може використовуватись як розробниками технічної документації з нормативної грошової оцінки земель населених пунктів так і органами що проводять політику у сфері земельних ресурсів для автоматичного формування витягів з нормативної грошової оцінки по окремих земельних ділянках.

Програмне забезпечення включає базовий функціонал для землевпорядників, оцінювачів який дає можливість виконувати нормативну грошову оцінку земель населених пунктів та модуль для видачі витягів для спеціалістів підрозділів Держземагенцтва та місцевих рад, який дає можливість виконувати оцінку окремої земельної ділянки та формувати для друку витяг з технічної документації з нормативної грошової оцінки населеного пункту.

Програмне забезпечення «НОРМАТИВ+» вирішує такі задачі:

- визначення нормативу витрат на освоєння та облаштування території;
- розрахунок базової вартості земель населеного пункту;
- здійснення земельно-оціночного районування території;
- оцінки всіх складових факторів, що впливають на значення індексу цінності території та проведення економіко-планувального зонування і розрахунку коефіцієнтів  $K_{m2}$ ;
- вибір локальних факторів грошової оцінки та визначення зон їх впливу;
- проведення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення;
- розрахунок нормативної грошової оцінки окремої земельної ділянки з використанням вже розрахованих показників базової вартості,



коефіцієнтів місця розташування Км2 та Км3, а також вибір та визначення коефіцієнту функціонального використання Кф.

Модуль для видачі витягів дає можливість:

- виконувати оцінку окремої земельної ділянки, яка знаходиться на території населеного пункту;
- завантажувати земельні ділянки з обмінних файлів формату XML;
- створювати земельні ділянки методами введення координат та векторизації;
- формувати для друку витяг з технічної документації з нормативної грошової оцінки населеного пункту з можливістю збереження засобами Microsoft Excel або OpenOffice Calc.

Особливістю «НОРМАТИВ+» є застосування вдосконаленого функціоналу, що базується на технології .NET, яка в якості графічного ядра використовує геоінформаційну систему з відкритим кодом Dot Spatial - розробки Американського Державного університету Idaho State University, яка поширюється абсолютно безкоштовно під ліцензією GNU Library General Public License (LGPL). Також передбачена можливість використання електронного формату даних нормативної грошової оцінки земель населених пунктів які були створені за допомогою програмного комплексу LPS.

На сьогоднішній день програмне забезпечення повністю готове до використання, і використовується, але розробка триває і надалі. Кінцевим результатом роботи програмного комплексу є сформована в електронному вигляді технічна документація та схеми, які формуються в автоматизованому режимі і відповідають вимогам Стандарту Держземагенства «Оцінка земель» СОУ ДКЗР 00032632- 012:2009.

Отже, на сьогоднішній день, можна відмітити позитивну динаміку щодо удосконалення існуючих вітчизняних геоінформаційних програмних

продуктів та створення нових, які не потребують для своєї роботи окремих дорогих геоінформаційних систем, а використовують безкоштовні ГІС-продукти. Яскравим прикладом названих тенденцій є створення вітчизняного програмного комплексу «НОРМАТИВ+» [15].

Слід відмітити зміни та удосконалення законодавчого поля одо реєстрації результатів оцінки. За даними Фонду державного майна України, на сьогоднішній день, лише на території Харківської області працюють 200 суб'єктів оціночної діяльності [16]. Отже виникає нагальна потреба здійснення державного моніторингу якості оціночних робіт, що обумовило запровадження нових правил щодо реєстрації звітів з оцінки та ведення єдиного державного реєстру оцінки об'єктів нерухомості.

З метою підвищення якості робіт та здійснення контрольних функцій Фонд державного майна запровадив єдиний державний реєстр оцінки всіх об'єктів нерухомості, які виконуються різними суб'єктами оціночної діяльності. До реєстру вносяться дані щодо об'єкту оцінки – об'єкту нерухомості або його частини, виду (житлова, нежитлова, земельні ділянки тощо), назви об'єкту та його характеристики, місця розташування (адреса та характеристика розташування відносно основних місто-формуючих факторів), дати введення в експлуатацію, клас капітальності, кількість поверхів будівлі та поверх розташування об'єкта, висота будівлі, поверхів, приміщень, будівельний об'єм, будівельні матеріали з яких зроблений об'єкт та його основні конструктивні елементи, наявне інженерне обладнання, наявність господарсько-побутових споруд, фізичний стан об'єкта та його кошторисна вартість, коефіцієнт готовності (у відсотках), новозбудований об'єкт та його характеристики тощо [17]. Окремим пунктом для об'єктів нерухомого мана відмінних від земельних ділянок є пункт «Характеристика земельної ділянки» де відображаються речові (майнові) права (право власності, право користування, володіння, обмеження (обтяження), інше), площа ділянки для об'єктів малоповерхової забудови які розташовані на ділянках що перебувають у власності або

користуванні, загальна площа та площа забудови, площа стоянки для автотранспорту. До анкети заносяться дані щодо оціночної вартості об'єкта оцінки всього та у розрахунку на один квадратний метр. Пунктом 2 анкети передбачено внесення відомостей про оцінку:

- дата оцінки;
- методичні підходи та отримані результати при їх використанні;
- дані про суб'єкта оціночної діяльності (назва, адреса, сертифікат);
- дані про оцінювача (прізвище та ініціали, свідоцтво оцінювача, посвідчення про підвищення кваліфікації).

Під час заведенні анкети в АРМ кожній анкеті присвоюється унікальний номер, наприклад, XX130234-001, який заноситься в окремий пункт. Приклад анкети наведений у таблиці 1.1 [18].

Програма дозволяє вносити зміни до анкети. Для цього під час заповнення анкети після внесення даних до неї потрібно натиснути кнопку «Зберегти (з можливістю редагування)», яка знаходиться ліворуч під таблицею. Це дозволяє, за необхідності, вносити зміни до анкети, при цьому анкета не буде опублікована та доступна нотаріусам.

Анкеті присвоюються два номери – унікальний та ID. За цими номерами здійснюється синхронізація анкет які введені до ЄБОО ФДМУ та до АРМ, для цього необхідно відкрити анкету об'єкта оцінки в АРМ та відкрити в ній закладку «Звіт (друк)». Над друкованою формою звіту у довгому рядку поставити номер анкети ФДМУ та в короткому рядку – ID анкети в АРМ. Номер анкети ФДМУ та анкети в АРМ заносяться в такому форматі: 1234\_12345678\_XX130234-001:

де 1234\_12345678\_ – унікальний номер анкети ФДМУ\_дата заповнення анкети ФДМУ\_;

XX130234-001 – номер анкети в АРМ [18].

Таблиця 1.1

## Приклад анкети оцінки житлової нерухомості

Дані
Про об'єкт житлової нерухомості
(назва об'єкта та відомості про кількість житлових кімнат)
розташованого за адресою:

Код позиції	Показники	Дані
1	2	3
1	Відомості про об'єкт нерухомості	X
1.1	Вид	X
1.1.1	садибний (індивідуальний) будинок малоповерхового житлового будівництва	
1.1.2	садовий (дачний) будинок малоповерхового житлового будівництва	
1.1.3	квартира в будинку малоповерхового житлового будівництва	
1.1.4	квартира в будинку багатоповерхового житлового будівництва	
1.1.5	гуртожиток, житловий будинок коридорного, у тому числі галерейного, готельного типу (будинок для малосімейних) та його частини	
1.2	Рік введення в експлуатацію	
1.3	Клас (капітальність) (наказ Держбуду від 30.09.98 № 215)	
1.4	Кількість поверхів (для будівлі)	
1.5	Поверх в будівлі (для квартири)	

1.6	Площа, кв. м	X
1.6.1	загальна	100
1.6.1.1	житлових приміщень	60
1.6.1.2	допоміжних приміщень	40
1.6.1.2.1	у тому числі кухні	20
1.7	Висота, м:	X
1.7.1	надземного поверху	0
1.7.2	підвального поверху	0
1.8	Будівельний об'єм, куб. м	0
1.9	Матеріал стін	X
1.9.1	цегла, природний камінь	
1.9.2	монолітні, монолітні, які обкладені цеглою	
1.9.3	блоки керамзитобетонні, перлітобетонні, вапнякові	
1.9.4	шлакобетонні, глинобитні	
1.9.5	дерев'яні	X
1.9.5.1	колода, брус	
1.9.5.2	щитові, каркасно-обшивні	
1.9.6	інші	
1.10	Перекриття	X
1.10.1	дерев'яні	
1.10.2	залізобетонні збірні, монолітні	
1.10.3	змішаної конструкції	
1.11	Інженерне обладнання	X
1.11.1	електрозабезпечення	
1.11.2	водопровід	
1.11.3	каналізація, водовідведення	
1.11.4	газифікація	
1.11.5	опалення	X
1.11.5.1	централізоване (від зовнішніх мереж)	

1.11.5.2	автономне	
1.11.6	вентиляція, кондиціонування	
1.11.7	телекомунікації	X
1.11.7.1	телефонізація	
1.11.7.2	радіофікація	
1.11.7.3	телебачення	
1.11.7.4	інтернет	
1.11.8	автоматизація, диспетчеризація	
1.11.9	ліфт	
1.12	Господарсько-побутові споруди	X
1.12.1	літня кухня	
1.12.2	підвал, погріб	
1.12.3	баня (сауна)	
1.12.4	літній душ	
1.12.5	плавальний басейн	
1.12.6	господарська будівля для худоби, птиці, сарай	
1.12.7	гараж	
1.12.8	вбиральня	
1.12.9	теплиця (павільйон застелений)	
1.12.10	колодязь	
1.12.11	огорожа	
1.13	Фізичний стан	X
1.13.1	відмінний, добрий	
1.13.2	задовільний	
1.13.3	незадовільний, ветхий	
1.13.4	непридатний	
1.14	Місце розташування	X
1.14.1	категорія населеного пункту	X
1.14.1.1	місто державного значення	

1.14.1.2	місто республіканського значення	
1.14.1.3	місто обласного значення	
1.14.1.4	місто районного значення	
1.14.1.5	місто або селище міського типу	
1.14.1.6	селище	
1.14.1.7	село	
1.14.1.8	військове містечко	
1.14.2	населений пункт має статус курорту	
1.14.3	населений пункт розміщений в зоні техногенного забруднення	
1.14.4	цінова зона населеного пункту	X
1.14.4.1	центральна	
1.14.4.2	серединна	
1.14.4.3	периферійна	
1.14.4.4	приміська	
1.14.4.5	поза населеним пунктом	
1.14.5	функціонально-планувальна структура населеного пункту	X
1.14.5.1	сельбишна	
1.14.5.2	ландшафтно-рекреаційна	
1.14.5.3	виробнича	
1.14.6	відстань (км) від:	X
1.14.6.1	центру населеного пункту	0
1.14.6.2	автовокзалу	0
1.14.6.3	залізничного вокзалу	0
1.14.6.4	аеропорту	0
1.14.6.5	морського (річного) порту	0
1.14.7	частина будинку	X
1.14.7.1	надземний поверх	
1.14.7.2	цокольний поверх	

1.14.7.3	підвальний поверх	
1.14.7.4	підземний поверх	
1.14.7.5	мансардний поверх	
1.14.7.6	інше	
1.15	Кошторисна вартість, грн.	0
1.16	Коефіцієнт готовності, відсотки	0
1.17	Новозбудований об'єкт	
1.17.1	придатний для експлуатації	
1.17.2	відсутні такі конструктивні елементи, види робіт, інженерне обладнання	
1.18	Характеристика земельної ділянки	X
1.18.1	речові (майнові) права	X
1.18.1.1	право власності	1
1.18.1.2	право користування, володіння	
1.18.1.3	обмеження (обтяження)	
1.18.1.4	інше	
1.18.2	площа, кв. м	X
1.18.2.1	забудови	0
1.18.2.2	загальна	0
1.18.2.3	стоянка для автотранспорту	0
1.19	Оціночна вартість	X
1.19.1	всього об'єкта, грн.	155890
1.19.2	1 кв. м об'єкта, грн.	4723
2	Відомості про оцінку	X
2.1	Дата оцінки	
2.2	Методичні підходи	X
2.2.1	порівняльний, грн.	
2.2.2	витратний, грн.	
2.3	Суб'єкт оціночної діяльності	X



2.3.1	назва	
2.3.2	адреса	
2.3.3	сертифікат	
2.4	Оцінювач	X
2.4.1	прізвище та ініціали	
2.4.2	свідоцтво оцінювача	
2.4.3	посвідчення про підвищення кваліфікації	
2.5	Номер анкети	

Обов'язково ставити символи «нижнє підкреслення». Після цього натиснути кнопку «Синхронізувати». Анкета буде доступна для перегляду нотаріусам лише після публікації анкети на сайті ФДМУ. Для цього потрібно натиснути кнопку «Надіслати (опублікувати)», яка знаходиться праворуч під таблицею, при цьому можливість внесення змін до анкети автоматично відключається.

Отже, запровадження єдиних державних систем на основі сучасних інформаційних технологій дозволяє покращити якість надання послуг, зменшує ризик отримання недостовірної інформації та витрати часу на збір даних у різних відомствах. Взаємодія різних відомств та взаємозв'язок реєстрів вже сьогодні забезпечили підвищення рівня надання різноманітних послуг державними службами та нотаріатом [19].

На сьогоднішній день в Україні формується нова економічна середовище, багато елементи якої знаходяться в стадії становлення і вивчення. У першу чергу це відноситься до галузі знань про нерухомість, з функціонуванням якої так чи інакше пов'язане життя і діяльність людини в будь-якій сфері бізнесу, управління та організації.

Згідно чинного законодавства, до поняття нерухомості належать земельні ділянки і все, що з ними міцно пов'язано, переміщення яких без збитку їх призначенню неможливо.

У розвинених країнах використання геоінформаційних технологій в плануванні, прогнозуванні і аналізі, є невід'ємним елементом.

ГІС дозволяє об'єднати між собою різну економічну, статистичну інформацію та географічну основу. Прикладом використання ГІС-технологій у прогнозуванні вартості нерухомого майна стала маркетингова концепція торгово-розважального центру компанії Knight Frank. За допомогою ArcMap, додаткового модуля Network Analysis, вони створили буферні зони для виділення зон транспортної і пішохідної доступності майбутнього торгового центру. Таким чином, вони показали, орієнтовну кількість людей, які будуть відвідувати щодня торговий центр, на скільки зручно розташований він. При чому, за допомогою Network Analysis, можна враховувати природні бар'єри, такі як світлофори, мости, дорожні розв'язки, залізничні шляхи, зелені насадження, об'єкти гідрографії тощо.

Одним з найбільших переваг є те, що крім візуального аналізу, ГІС дозволяє здійснювати розрахунок економіко-статистичних показників в зазначених зонах доступності. Наприклад, для розміщення торгового комплексу, який знаходиться в житловому районі, крім транспортного зв'язку та територіального розміщення об'єкта, наявність подібних об'єктів і їх близькість, можна врахувати, чисельність жителів у даному районі, кількість і клас житлових будинків, кількість квартир та кімнат. Така інформація, наприклад, може дозволити побачити, яким попитом буде користуватися об'єкт, що безпосередньо пов'язано з його вартістю.

Ще варто відзначити, що для потенційних інвесторів при оцінці проекту нерухомості головним фактором є аналіз місця розташування майбутнього об'єкта. Найбільш актуальним способом подання інформації є використання тривимірних і багат шарових зображень в ГІС, які дозволяють отримати дані про переваги місця розташування об'єкта, не залишаючи офісу.

Отже, ГІС дозволяють об'єднати між собою різну економічну, статистичну інформацію та географічну основу. Такі методи вивчення

ринку нерухомості, засновані на застосуванні ГІС-технологій дуже корисні як для застосування в оціночній діяльності, так і для аналітичних робіт, пов'язаних з вивченням ринку нерухомості [20].

Останнім часом геоінформаційні системи стають все більш популярними, – це системи, призначені для збору, зберігання, аналізу та графічної візуалізації просторових даних і пов'язаної з ними інформації про представлених в ГІС об'єктах. Ця технологія об'єднує традиційні операції роботи з базами даних, такими як запит і аналіз, з перевагами повноцінної візуалізації. Ці можливості відрізняють ГІС від інших інформаційних систем і забезпечують унікальні можливості для її застосування в широкому спектрі завдань.

ГІС є новою системою орієнтування в часі і просторі, вона включає в себе сучасні методи обробки інформації і, в той же час, є доступною для більшості людей. Застосування ГІС дозволяє на якісно новому рівні забезпечити інформаційною базою практично всі служби і на цій основі забезпечити вирішення технічних, економічних і цілого ряду інших завдань.

Формування, інформаційна підтримка та забезпечення ринку нерухомості ґрунтуються на використанні сучасних мережевих інформаційних технологій, і в тому числі технології географічних інформаційних систем і даних дистанційного зондування (ДДЗ).

Оціночне зонування проводиться на картографічній основі з використанням ГІС, в якості якої приймаються топоплани населених пунктів, аерознімки і космознімки високого дозволу.

Можна відзначити застосування ГІС в деяких областях людської діяльності, таких як:

- місцеві адміністрації;
- комунальне міське господарство;
- охорона навколишнього середовища;

- охорона здоров'я;
- транспорт;
- фінансові послуги;
- роздрібна торгівля;
- оцінка природних ресурсів і умов;
- геологія і видобуток корисних копалин;
- навігація;
- метеорологія;
- земельна та інші кадастри;
- інженерна інфраструктура;
- містобудування;
- географія;
- військову справу та інше.

На сьогодні у світі розробкою програмного забезпечення для ГІС займається велика кількість компаній і фірм. Найбільш відомими серед них є ESRI (до 40% світових продажів) і INTERGRAPH (до 30%).

Фірма ESRI є відомим в Україні серед низки інших зарубіжних розробників ГІС-продуктів завдяки активній діяльності її уповноваженого дистриб'ютора фірми ECOMM. Характерною особливістю роботи ESRI є розробка ГІС всіх рівнів: багатофункціональної ДВС типу ArcINFO 8.0 (Full GIS), «настільні» ГІС (ArcView 3.0/3.1/3.2), засоби створення власних ГІС-програм за допомогою вбудованої мови (MapObject), спеціалізовані ГІС-продукти для вирішення питань просторового і мережевого аналізу, роботи у тривимірному просторі (Spatial Analysis, Network Analysis, 3D Analysis).

Серед інших фірм – розробників ГІС в Україні досить відомі вже згадані INTERGRAPH (програмний продукт MGE), Bentley (Microstation), MapINFO, Autodesk (AutoCAD 10.0/...16/0, 2000, ..., 2015).

Було б помилковим вважати, що ГІС – це виключно програмне забезпечення. Насправді програмне забезпечення (разом з технічним обладнанням) становить лише до 20% загальної вартості ГІС. Основною складовою сучасної ГІС є дані (до 80% від її загальної вартості).

Всі ДВС, що функціонують сьогодні в Україні можна розділити на три групи:

- ліцензовані закордонні продукти;
- власні українські розробки;
- програмні продукти.

Таким чином, можна зробити висновок, що достовірна оцінка нерухомості залежить від точності карт і методів, використовуваних для неї. З подальшим розвитком наукової думки методи оцінки нерухомості весь час удосконалювалися. Використання електронних карт і методів просторового аналізу ГІС дозволяють значно прискорити і підвищити якість збору, обробки вихідних даних грошової оцінки. На сьогодні у переважній більшості проектів нормативної грошової оцінки землі, як населених пунктів, так і земель сільськогосподарського призначення, застосовуються лише окремі елементи ГІС-технологій. Але навіть вони створили сприятливу можливість для перекладу цих робіт на якісно новий рівень [21].

Важливим елементом є оцінка об'єктів незавершеного будівництва, яка може проводитися в наступних випадках: приватизації державної власності, оформлення застави, оформлення угоди купівлі-продажу, страхування об'єкта, постановки об'єкта на баланс організації, у випадках, коли відсутня облікова або технічна документація, а також, коли об'єкт призначений під розбирання [22].

Оцінка незавершеного будівництва ставить своєю метою визначити реальну ринкову вартість об'єкта незавершеного будівництва. Крім цього, оцінка незавершеного будівництва допомагає визначити варіанти найбільш

ефективного використання земельної ділянки, на якій розташовується об'єкт незавершеного будівництва.

Незавершене будівництво можна розглядати як невдалу реалізацію інвестиційних проектів, коли конкретні інвестори, схильні до підвищеного ризику, в умовах несприятливого інвестиційного клімату не змогли досягти поставлених цілей. Щоб повернути хоча б частину вкладених коштів, багато хто з них згоден відмовитися від розпочатих проектів і реалізувати об'єкти незавершеного будівництва на відкритому ринку більш заповзятливим власникам [23].

Під час проведення оцінки об'єктів незавершеного будівництва ураховується вартість матеріалів, виробів і конструкцій, завезених на будівельний майданчик для цього об'єкта незавершеного будівництва і не використаних для будівництва, а також вартість устаткування для монтажу, придбаного для функціонування об'єкта незавершеного будівництва після завершення будівництва.

У разі застави об'єкта незавершеного будівництва та в інших випадках його відчуження проводиться незалежна оцінка відповідно до методичних засад, визначених національними стандартами. Незалежна оцінка проводиться із застосуванням переважно витратного або дохідного підходів, а також шляхом їх комбінування.

У разі повернення об'єктів незавершеного будівництва (об'єктів приватизації) у державну власність, у тому числі за рішенням суду, їх вартість визначається на дату оцінки (день набрання чинності відповідним рішенням суду) у порядку, встановленому для їх приватизації [24].

Оцінка об'єкта незавершеного будівництва під час приватизації проводиться залежно від способу приватизації:

- для продажу на аукціоні, за конкурсом, під розбирання або через викуп, а також для передачі до статутного фонду господарського товариства як внеску держави з наступною приватизацією акцій (часток,

паїв) у порядку, встановленому установчими документами товариства та законодавством України;

- для приватизації матеріалів, виробів, конструкцій та устаткування на аукціоні, за конкурсом, через викуп як разом з об'єктом незавершеного будівництва, так і окремо - через визначення ринкової вартості;

- для продажу під розбирання – може визначатися вартість ліквідації через проведення незалежної оцінки [25].

Оцінка незавершеного будівництва є досить трудомісткою процедурою з аналізу корисності, прибутковості, функціональності, витратної та ринкової вартості об'єкта незавершеного будівництва. Це вимагає досвіду, великого багажу знань і високої кваліфікації оцінної компанії [26].

## 1.2 Адміністрування процесів землеустрою з використанням сучасних інформаційних технологій

Стрімкий розвиток інформаційних технологій, починаючи з появи перших ГІС до теперішнього часу, призвело до появи великої кількості програмних комплексів, що розрізняються по функціоналу, вирішуваним завданням. З цієї причини все більше і більше геоінформаційні технології починають упроваджуватися в усі сфери діяльності, які мають географічну прихильність. На жаль, в Україні геоінформаційні технології початок проявляти свій потенціал зовсім не давно і повний спектр їхніх можливостей ще не розкритий. Винятком не стало і землекористування, в яке почалося впровадження геоінформаційних технологій, але лише в розрізнених вигляді.

Існує безліч організацій, які займаються дослідженням земельних ресурсів, наприклад, екологічний моніторинг сільськогосподарських земель і пов'язаних з ними процесів.

В даний час подібні організації, в більшості випадків, займаються збиранням, зберіганням проб ґрунтів і підземних вод, без будь-якого подальшого використання. У разі якщо дані організації використовують ГІС, то тільки для візуалізації з допомоги електронних карт різної атрибутивної інформації і тільки лише на локальному рівні, а питання управління родючістю ґрунтів.

Подібна обмежена діяльність може бути пов'язана з незацікавленістю працівників, через відсутність будь-яких стимуляції зі сторони керівництва, а також, в більших масштабах, через відсутність системи централізованого управління або можна сказати - через відсутність системи адміністрування.

### **Сутність адміністрування**

В останнє десятиліття зі збільшенням необхідності в якісній організації діяльності в тій, чи іншій сфері почали розвиватись системи адміністративного управління.

У процесі адміністративного управління вчиняються такі управлінські дії: передбачити, прогнозувати, аналізувати, планувати, вирішувати, організовувати (розробляти і впроваджувати) наказувати, давати вказівки, ставити завдання, координувати, контролювати.

Об'єктами управління є: процес, функція, інформація, а також людина, підрозділ - як елемент процесу, виконавець функції і т.п.

В рамках адміністративного управління люди розглядаються, як об'єкти і суб'єкти управління, які повинні робити те, що наказано правилами. Адміністративне управління не розглядає людину, як особистість.



Адміністрування - це, з одного боку, процес здійснення адміністративного управління, а з іншого боку, це сукупність методів, які використовуються при адміністративному управлінні [27].

Із збільшенням впливу інформаційних технологій на процеси управління, у зв'язку з теорією та практикою адміністрування виникла необхідність у адмініструванні даних, як елементу адміністративного управління.

Адміністрування даних - управління інформаційними ресурсами, включаючи планування бази даних, розробку та впровадження стандартів, визначення обмежень і процедур, а також концептуальне і логічне проектування баз даних.

Адміністратор даних відповідає за корпоративні інформаційні ресурси. На практиці це часто пов'язано з управлінням даними, які є спільно використовуваним ресурсом для різних користувачів і прикладних програм даної організації. В одних випадках адміністрування даних може являти собою окрему функціональну задачу, а в інших - суміщатися з адмініструванням бази даних.

В даний час при обмірковуванні стратегії планування інформаційної системи все більший акцент робиться на важливості адміністрування даними. Організації все більшою і більшою мірою схильні приділяти увагу значенню даних, використовуваних або зібраних в їхній інформаційній системі, як засобу досягнення більш високої конкурентоспроможності. В результаті виникає обов'язкова вимога злиття стратегії побудови інформаційних систем з стратегіями організації. Це дозволяє створити організацію з більш гнучкою структурою, здатну адаптуватися до різких змін, що має більш творчу та інноваційну внутрішню середовище, яке забезпечує ефективну перебудову бізнес-процесів у разі потреби [28].

Основні завдання адміністрування даних:

- вибір відповідних інструментів розробки;

- допомога у розробці корпоративних стратегій побудови інформаційної системи, розвитку інформаційних технологій та бізнес-стратегій;

- попередня оцінка здійсненності та планування процесу створення бази даних;

- розробка корпоративної моделі даних;

- визначення вимог організації до використовуваних даними;

- визначення стандартів збору даних і вибір формату їх подання;

- оцінка обсягів даних і ймовірності їх росту;

- визначення способів і інтенсивність використання даних;

- визначення правил доступу до даних і міри безпеки, відповідних правовим нормам і внутрішнім вимогам організації;

- концептуальне та логічне проектування бази даних;

- взаємодія баз даних і розробниками додатків з метою забезпечення відповідності створюваних додатків всім існуючим вимогам;

- навчання користувачів - вивчення існуючих стандартів обробки даних та юридичної відповідальності за їх некоректне застосування;

- постійна модернізація використовуваних інформаційних систем і технологій у міру розвитку бізнес-процесів;

- забезпечення повноти всієї необхідної документації, включаючи корпоративну модель, стандарти, обмеження, процедури, використання словника даних, а також елементи керування роботою кінцевих користувачів;

- підтримка словника даних організації;

- взаємодія з кінцевими користувачами для визначення нових вимог і вирішення проблем, пов'язаних з доступом до даних і недостатньою продуктивністю їх обробки [29].

Подібні системи адміністрування можливо оптимізувати вирішення прикладних задач землеустрою, зважаючи на існуючу систему

землеустрою та на інструменти, за допомогою яких можливо вирішити поставлені задачі.

### **Можливості ГІС в якості елемента адміністрування**

Одним з найважливіших завдань є вибір інструментів, на основі яких буде будуватись система адміністрування.

Сотні організації, діяльність яких необхідно структурувати і створити потенційно перспективну систему їх взаємодії, в чому і може допомогти адміністрування на основі геоінформаційних систем і технологій.

Такий вибір пояснюється тим, що ГІС:

- має велику ефективність рішень складних проблем;
- має величезне безліч областей застосування тому, що ГІС працює з просторовими даними, які є частиною нашого повсякденного життя;
- є доступними для масового користувача [30].

Для вирішення такого завдання необхідно враховувати, що ГІС пов'язана з великою територією, повинна об'єднувати десятки, а то й сотні організацій, а в них - сотні і тисячі користувачів. Тому необхідно розглядати варіанти взаємодії ГІС-комплексів з архітектурою «клієнт\сервер» і стаціонарні ГІС.

Для цього необхідно розуміти, що ГІС - це система, яка:

- по-перше, являє собою комплекс взаємодіючих п'яти компонентів, що складається з комп'ютерних засобів, програмного забезпечення, географічних даних, регламенту і користувачів;
- по-друге, виконує функції введення, інтегрування, зберігання, обробки, аналізу, моделювання та візуалізації географічної інформації [30].

Перша менша структура, стаціонарні ГІС - це різні програмні засоби, наприклад, програма ArcGis, яка дозволяє проводити збір, зберігання, аналіз та візуалізацію просторової інформації, а також

виробляти взаємодію з іншими програмними засобами і робити прив'язку додаткової інформації (плани, схеми, договори, накази і т. д.).

Стаціонарні інформаційні системи розташовуються в обчислювальних центрах, на персональних комп'ютерах, які дозволяють виділяти їм великі ресурси, високу швидкодію і можливість обробки дуже великої кількості даних [31].

Друга, більш масштабна структура – це ГІС-комплекс з архітектурою «клієнт \ сервер», так звана «web-ГІС», яка дають можливість доступу до просторових даних в інтернеті, дає можливість не тільки переглядати, але і виробляти операції, які закладені в ній. Використовуючи технології «клієнт - сервер», можна будувати прикладні ГІС різної архітектури, що включають як картографічні, так і некартографічні сервіси, використовуючи для окремих робочих місць більш прості і дешеві системи керування базами даних [32].

У web-ГІС можуть бути реалізовані практично будь-які функції, доступні в настільній ГІС: навігація по карті, редагування даних, просторовий аналіз, пошук, геокодування та багато іншого.

Для роботи у web-ГІС користувачеві не потрібне спеціалізоване програмне забезпечення або кваліфікація ГІС-спеціаліста. Досить наявності web-браузера і підключення до Інтернет.

Основними перевагами від використання web- ГІС:

- підвищення доступності просторових даних завдяки можливості доступу з персональних комп'ютерів, ноутбуків, смартфонів і планшетів через web-браузери;
- скорочення витрат на покупку настільних ГІС-додатків;
- централізація зберігання, обробки і доступу до даних.

В основі роботи web-ГІС лежать ГІС-сервіси, що забезпечують доступ до просторових даних, їх обробку, аналіз, пошук і візуалізацію. Наприклад, картографічні ГІС-сервіси відповідають за відображення карти, виконання запитів користувачів до об'єктів на карті; сервіси

геообробки - за моделювання та аналіз просторових відносин (побудова оптимальних маршрутів для транспорту, прогнозування поширення природних пожеж, аналіз закономірностей у виникненні спалахів хвороб і т. д.).

В якості платформи для створення web-ГІС можуть використовуватися різні серверні ГІС, наприклад, ArcGIS for Server компанії Esri або відкрите програмне забезпечення Geoserver. Для розробки web-інтерфейсу можуть використовуватися різні програмні технології, такі як JavaScript, Flex, Silverlight, Python [33].

Таким чином, стаціонарні ГІС дозволять розробити моделі та бази даних для контролю, прогнозування, аналізу, планування для цілей адміністрування, у зв'язку з наявною інформацією. web-ГІС, в свою чергу, дозволить в подальшому створити систему для більш ефективного та швидкого зв'язку між здобувачем та отримувачем даних, дозволить в реальному часі побачити проведену роботу, зробити висновки та, в результаті, провести зміни для покращення ситуації у сфері, з якою пов'язане це ГІС-адміністрування.

### **Потенційні результати впровадження системи ГІС-адміністрування для вирішення прикладних задач землеустрою**

Якщо підійти до питання ГІС-адміністрування більш конкретно, то на прикладі процесів землеустрою, а ще конкретніше, процесів зрошування сільськогосподарських угідь у масштабі регіону, можна представити наступні концептуальні схеми.

Перша схема - створення технології ГІС-адміністрування (рис.1.1).

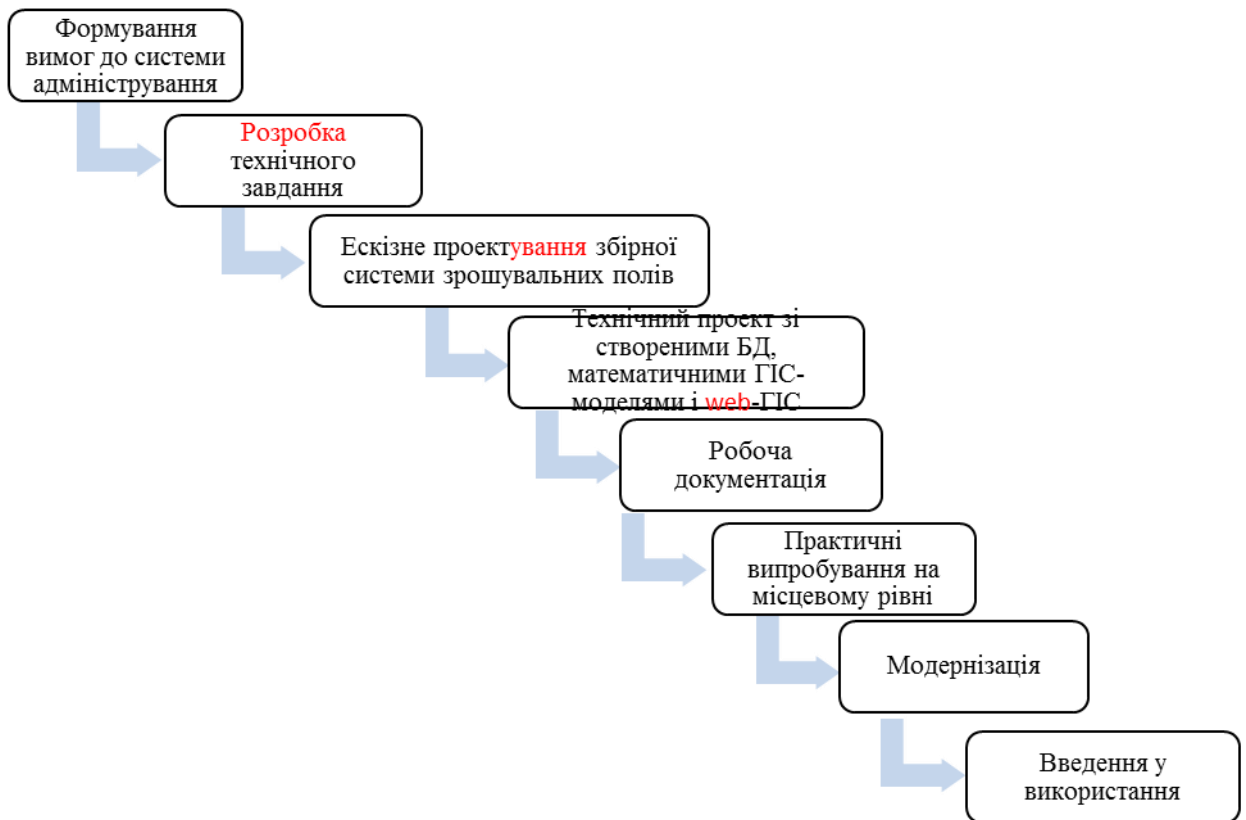


Рисунок 1.1 – Узагальнена схема процедури створення технології ГІС-адміністрування

Друга схема - процес адміністрування на основі створеної ГІС системи (рис.1.2).

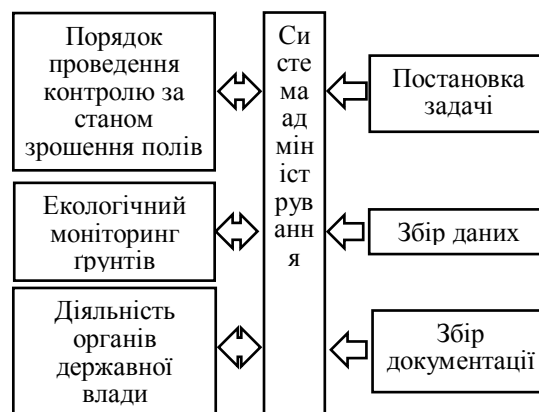


Рисунок 1.2 – Узагальнена схема процес адміністрування на основі створеної ГІС системи

В результаті використання подібної системи збільшиться якість співробітництва між державними організаціями, які займаються питаннями землеустрою. Впровадження системи дозволить стримувати зростання, а іноді й значно скорочувати витрати на персонал, підвищити швидкість і точність виконання операцій, а також виключити вплив людського фактора.

Одним з найважливіших питань є фінансове забезпечення, яке б дозволяло мати оптимальні результати у роботі підприємств, а в результаті більшого та якіснішого врожаю, що стосується сільськогосподарського землеустрою. Тому у цьому питанні ГІС стане незамінним інструментом для відстеження контрольованих параметрів, а також для своєчасного формування необхідної звітності.

Подібна система дозволить швидко та якісно відслідковувати всі зміни у екологічному стані ґрунтів, згідно з наданою інформацією. Візуально відображати зміни стану ґрунтів за роки та зв'язок з урожайністю, що дасть зробити відповідні висновки.

Таким чином, сформульовані концептуальні положення створення ГІС-адміністрування процесів моніторингу зрошуваних земель, дозволить отримувати більшу користь від сільськогосподарських угідь, дозволить проводити контроль за діяльністю підприємств і державних органів, а також дозволить оптимізувати фінансові витрати.

### 1.3 Актуальність та основні напрями розвитку підземної нерухомості в Україні

За останні роки, враховуючи значні зростання населення Землі, важливого значення набувають питання зростання ефективності використання земельних ресурсів, у зв'язку із територіальним обмеженням діяльності людини. Проявляється ця проблема у великих містах, агломерацій, в яких концентруються основні людські ресурси.

Необхідність багаторівневого використання земельних ресурсів вирішується шляхом багатоповерхової забудови, будівництвом естакад тощо. Але використання наземного і надземного простору ще не межа можливостей інтенсифікації використання землі. У світовій практиці відзначається зростаючий інтерес до використання підземного простору, транспортної та інженерної інфраструктури, інших сфер.

Підземна нерухомість викликає інтерес інвесторів і власників нерухомості до будівництва під землею обумовлених наступними факторами:

- демографічними;
- економічними;
- містобудівними;
- науково-технічними;
- транспортними.

Слід зазначити, що збільшення щільності населення призводить до зниження або відсутності наземного простору.

Крім того, значний вплив здійснюють технологічні аспекти розвитку підземного будівництва, можливості його використання в умовах територіальної обмеженості та нарощування демографічних проблем.

Серед економічних проблем, які впливають на територіальний простір, можна виділити зростання вартості земель міст, зниження темпів будівництва у центральних частинах мегаполісів, намагання збереження історичної спадщини, обмеження поверхового будівництва. Вирішення представлених проблем обумовив економічну доцільність використання підземного простору.

Містобудівні аспекти пов'язані із обмеженістю наземного будівництва та значною вартістю земельних ресурсів мегаполісу, а в умовах науково-технічного розвитку виникають можливості зростання ефективності використання підземної нерухомості із застосуванням сучасних технологій.



На рівень використання підземної нерухомості, зростання її можливостей здійснюють вплив транспортні фактори. У цьому контексті слід вказати, що у мегаполісах створюються багатоярусні розв'язки, реалізуються технології будівництва тунелів. Суттєві проблеми виникають у наслідок збільшення кількості автомобілів, що фокусує увагу на:

- організації транспортних потоків на міських вулицях;
- розвитку системи паркування та зберігання автомобілів.

Слід вказати, що неможливо постійно розширювати вуличну інфраструктуру, будувати багатоповерхові паркінги тощо. У цьому контексті важливого значення набувають процеси розміщення цієї інфраструктури у підземному просторі шляхом будівництва багаторівневих транспортно-пересадочних вузлів під землею.

Фокусуючи увагу на інженерних комунікаціях міст, слід відзначити, що підземне їх прокладання є найбільш раціональним, архітектурно естетичним, оскільки дозволяє вирішити комплекс представлених проблем (економічних, містобудівних, функціональних, екологічних та ін.).

Поряд з цим, значна кількість комунікацій побудована і використовується протягом значного часу, тому проводяться роботи з їх реконструкції, ремонту або демонтажу. У таких умовах виникає необхідність застосування сучасних технологій розвитку підземної інфраструктури.

Основні напрями розвитку підземної нерухомості пов'язані із зростанням інтенсивності використання територій мегаполісу і значним збільшення їх населення. Зокрема, ця тенденція характеризує розвиток, наприклад, міст Парижу, Берліну, Вени у 50-ті роки минулого століття [34].

У цьому контексті слід вказати на побудову багатофункціональних комплексів, які характеризуються значними розмірами, складною організацією вхідних вузлів і рівнів, а також використанням підземного простору.

У сучасному підземному будівництві переважають три основні напрямки:

а) комерційна підземна нерухомість - підземні торгові та торгово-розважальні площі, паркінги, торгові площі в підземних пішохідних переходах;

б) будівництво транспортних артерій - автодорожні тунелі, метро;

в) інженерна інфраструктура.

Поряд з перевагами будівництва підземної нерухомості, виникають деякі проблемні аспекти. Зокрема, за даними Colliers International, будівництво одного підземного рівня обходиться в середньому на 10-12% дорожче наземного, поглиблення на два поверхи веде до подорожчання собівартості будівельних робіт в середньому на 25%, на три поверхи - на 40-45% [35].

Будівництво підземної автостоянки за вартістю характеризується більш значними витратами порівняно із наземними аналогами. Крім того, виникають проблеми територіального розташування підземних торговельних центрів, які є менш маркетингово-привабливими, що потребує їх будівництва лише у точках значних людських потоків (більше 100 тис. осіб на день), зокрема у місцях перетину ліній метрополітену, вокзалів, ділових центрів та ін.

Розглянемо об'єкти підземної інфраструктури, які характеризують сучасні напрями її розвитку. Зокрема, на рис. 1.3 представлено торговельний центр, який розташований у м. Лондоні в Докленді (ТРЦ "Canary Wharf") [36], де розміщено 18 офісних, один торговий і один конференц-центр, а також п'ять паркінгів, торгові галереї та ресторани, вхід в метро.



Рисунок 1.3 – Торгівельно-розважальний центр “Canary Wharf” [36]

Поряд з цим, представлений торговельно-розважальний центр не є типовою підземною нерухомістю, оскільки включає надземну частину, що впливає на його містобудівні, архітектурні, територіальні та ін. особливості використання.

Найбільший в Європі підземний торговельний центр розташований в Стамбулі - Cevahir Shopping Mall (рис. 1.4). На 420 тис. М2 розмістилися 280 магазинів, 34 кафе і 14 ресторанів, кінотеатр IMAX 3D, театр, атракціони та ін. [36].

Найбільший в світі торговельно-розважальний комплекс RATH знаходиться в Канаді (м. Торонто) (рис.1.5). Підземні пішохідні вулиці RATH з'єднують 27 км. торговельних аркад, 5 станцій метро, 20 автомобільних парковок, 2 головних універмагу міста, 6 великих готелів і залізничний термінал. Торгові площі RATH складають 371,6 тис. м<sup>2</sup>, та визначають підземну нерухомість на 12 поверхів, об'єднують майже 1500 магазинів і різних пунктів послуг [36].



Рисунок 1.4 – Підземна нерухомість Cevahir Shopping Mall [36]

Будівля Охорони здоров'я в м. Дюссельдорфі (Німеччина) характеризується як підземна нерухомість, де зосереджена технічна служба, інфраструктура, паркінг. На поверхню виходять три скляних атріуму, простір яких відкрито через вітражні системи в трьох напрямках. Представлена будівля є енергетично незалежна, оскільки не споживає тепло, а необхідну енергію отримує від землі і сонця.

Будівництво підземної нерухомості впливає на природний ландшафт, що потребує використання технології підземної ландшафтною організації, яка поширена в Італії, Швеції, Голландії, Канаді. Сутність цієї технології полягає у створенні можливостей та реалізації напрямів щодо не порушення гармонії навколишньої природи. Слід вказати, що підземна ландшафтна організація застосовується на околицях міст. Зокрема, озеро - це завжди природний пам'ятник, і тому будівництво підземних споруд за

представленою технологією майже не порушує зовнішнє середовище, визначається лише фрагментами вітражів, які виходять з-під землі, а під ними - кілька експлуатованих поверхів [35].



Рисунок 1.5 – Торгівельно-розважальний центр PATH (м. Торонто) [36]

Розвиток підземної нерухомості, починаючи із середини 2000-х років, відбувається в Україні. У цьому контексті слід вказати на досвід м. Києва, де побудовано підземні торговельні центри. Відомий ТЦ «Глобус», який розміщений під Майданом Незалежності (рис. 1.6). Крім того, необхідно сфокусувати увагу на ТЦ «Метроград», декілька ТЦ «Квадрат», «Арена-Сити», «Fashion Center», середня площа яких займає близько 50 тис. м<sup>2</sup> [34].





Рисунок 1.6 – Підземний торговельний центр ТЦ “Глобус”

Поряд з цим, розвиток підземної нерухомості в інших містах України має проблемний характер. Зокрема, у Харкові будівництво підземних торговельних центрів планувалося під двома центральними площами міста - Конституції та Свободи. Проте представлені проекти не реалізовані. Аналогічна ситуація щодо будівництва підземного ТЦ на перехресті проспекту Леніна і вулиці 23-го Серпня. Єдиний в місті існуючий торговельний центр - «Підземне місто» в районі Південного вокзалу, поєднаний з пішохідним переходом під вулицями Полтавський Шлях і Червоноармійській [34].

У Донецьку підземні яруси має торговельно-розважальний центр «Золоте кільце» (рис. 1.7) на площі Полеглих Комунарів. Крім того, до невеликих підземних торговельних центрів і обладнані під стаціонарну торгівлю пішохідні переходи і вестибюлі метро в Києві, Харкові, Дніпропетровську, Донецьку та ін. містах.



Рисунок 1.7 – Торгівельно-розважальний центр «Золоте Кільце» у м. Донецьку

Характеризуючи представлені тенденції, необхідно вказати на будівництво в м. Кам'янець-Подільському підземного торговельного центру «Піраміда» загальною площею 720 кв.м. Підземні пішохідні переходи активно використовуються під торговельні площі в багатьох містах України. Система підземних пішохідних переходів пов'язує ТЦ «Навігатор» з площею Слави в м. Києві (рис. 1.8). Згідно з попередніми даними, у переходах зберігається необхідна для проходу пасажирів шестиметрова ширина, а інший простір відведено під торговельні галереї.

Іншим напрямом розвитку підземної нерухомості є організація і будівництво підземних паркінгів. У сучасному об'єкті нерухомості передбачається використання його відвідувачами (працівниками, жителями) значної кількості транспортних засобів, які потребують значної площі для паркування. Причому представлені особливості характерні для різних груп будівель: громадських, житлових, комерційних та ін.

Слід вказати, що паркінг - це місце для стоянки автотранспорту, яке розподіляється на три основних групи:

капітальні одно-рівневі цегляні або металеві гаражі;  
окремо розташовані багаторівневі парковки і гаражні бокси;  
підземні гаражі та парковки.

Паркінг від гаража відрізняється тим, що його простір не поділено стінами на окремі осередки, він має єдиний простір з розміткою, що вказує межі кожного машиномісця [37].



Рисунок 1.8 – Система підземних пішохідних переходів

При цьому виникають проблемні аспекти щодо формування та використання земельного простору мегаполісу, який, як правило відсутній у вільному користуванні та має досить значну вартість, що впливає на організацію наземного паркінгу. Тому важливого значення має побудова підземної інфраструктури. Більше того, в багатьох великих містах місцева влада має не надає дозвіл на будівництво будинків у центральній частині міста, якщо для них не передбачені підземні паркінги [34]. На рис. 1.9 наведено підземний паркінг, який розташовано у межах мегаполісу.





Рисунок 1.9 - Підземний паркінг, який розташовано у межах мегаполісу

Розвиток підземних паркінгів спостерігається у деяких містах України. Зокрема, організація паркінгів спостерігається у м. Львові, Івано-Франківські, Тернополі, Луцьку та ін. Зростання будівництва підземних паркінгів пов'язано із вирішенням містобудівних, транспортних, інфраструктурних та ін. проблем, що виникають у містах.

Сучасним напрямом розвитку підземної нерухомості є реалізація підземних транспортних артерій. Тунельне будівництво в Україні характеризується незначними темпами реалізація, оскільки суттєвий вплив на цей процес здійснюють трансформаційні соціально-економічні умови, необхідність значних витрат, відсутність сталої практики їх розвитку.

У вітчизняному підземному будівництві поглиблюється досвід будівництва тунелів метрополітену (рис. 1.10). Розширюється мережа метро в містах Києві, Харкові, Дніпропетровську. У планах продовжити будівництво метро, зупинене раніше, в Донецьку. Є попередні проекти будівництва метрополітену в Запоріжжі, Львові та Одесі. Поряд з цим існують певні фінансові проблеми є реалізацією представлених проектів.

У міжнародній практиці застосування підземного простору під метрополітен є суттєвим і значно впливає на розвиток відповідної

інфраструктури. Характеристика найбільших у світі за відстанню метрополітенів представлено в табл. 1.2.



Рисунок 1.10 – Станція метрополітену у м. Києві [34]

Поряд з цим, у вітчизняній практиці реалізації проектів щодо підземної нерухомості на низькому рівні здійснюється будівництво автодорожніх тунелів. Реалізовані проекти мають несистемний характер. Зокрема, концерн «Київпідземшляхбуд» розробляє будівництво дворівневого Подільського тунелю протяжністю 1,5 км з трьома смугами руху в обох напрямках і пропускною здатністю в 20 тис. автомобілів на день. Подільський тунель є лише частиною комплексної програми, яка передбачає до 2020 року будівництво 7 автодорожніх тунелів загальною протяжністю близько 23 км [34]. Слід вказати на регіональні аспекти можливості розвитку автодорожніх тунелів у м. Харкові (використання підземної інфраструктури для руху автотранспорту), Закарпатті (будівництво Бескидського залізничного тунелю) та ін.

Таблиця 1.2

Характеристика найбільших у світі за відстанню метрополітенів  
[38].

Назва	Територіальні особливості	Протяжність метрополітену, м.	Рік будівництва	Характеристика
Метрополітен Гуанчжоу: Лінія 3	Китай, м. Гуанчжоу	60400	2005 – 2010 рр.	Найбільший тунель метрополітену та залізничний тунель у світі
Пекінський метрополітен: Лінія 10	Китай, м. Пекін	57100	2010 – 2012 рр.	Характеризується значною протяжністю метрополітену
Сеульський метрополітен: Лінія 5	Південна Корея, м. Сеул	47600	1995 р.	Відповідно один із найбільших метрополітенів за протяжністю
Алтуф'єво, бульвар Дмитра Донського	Росія, м. Москва	41500	1983 – 2002 рр.	Найбільший тунель Росії
Лінія 12 мадридського метрополітену	Іспанія, м. Мадрид	40960	1999 – 2003 рр.	Найбільший тунель Іспанії
Тотьомас – Сиодоме – Хікарігаока: Лінія Оедо	Японія, м. Токіо	40700	1991 – 2000 рр.	Найбільший тунель Японії
Шанхайський метрополітен: Лінія 7	Китай, м. Шанхай	40200	2009 – 2011 рр.	Один із найбільших тунелів Китаю

Візуально приклади найбільших метрополітенів представлено на рис. 1.11 – 1.15.

У зарубіжній практиці будівництво підземних автодорожніх тунелів має важливе значення для функціонування інфраструктури, вирішення проблем розвитку мегаполісів. Зокрема, найдовший автомобільний тунель (Лердальський, Норвегія), який складається із дороги довжиною 24,5 км, будівництво якого здійснювалось протягом 1995 – 2000 рр. У підземному тунелі розміщені камери для регулювання руху та можливості своєчасного



впливу на ситуації, розміщені ніші-грати для відпочинку, розроблена і функціонує унікальна система освітлення (рис. 1.16) [44].



Рисунок 1.11 - Станція «Чжунда» («Університет Сунь Ятсена» - Линия 8) [39]



Рисунок 1.12 – Станція Сеульського метрополітену [40]





Рисунок 1.13 – Станція метро Алтуф'єво [41]

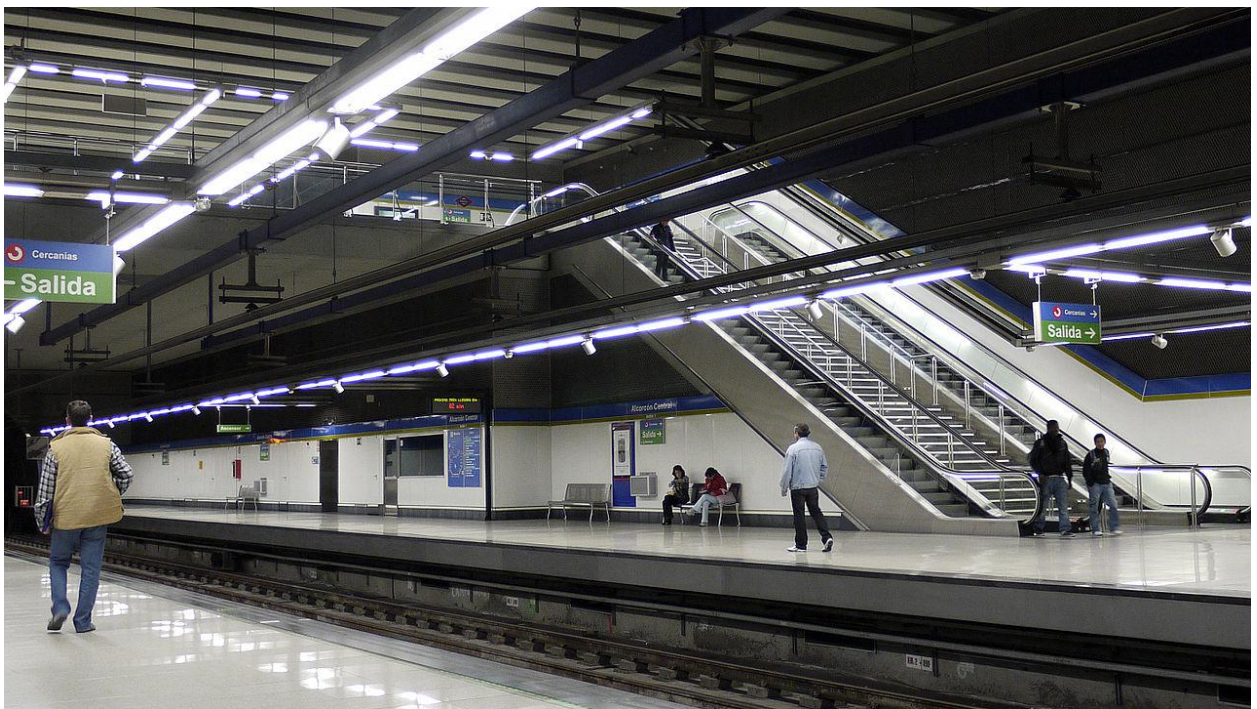


Рисунок 1.14 – Лінія 12 Мадридського метрополітену [42]





Рисунок 1.15 – Станція Шанхайського метрополітену [43]

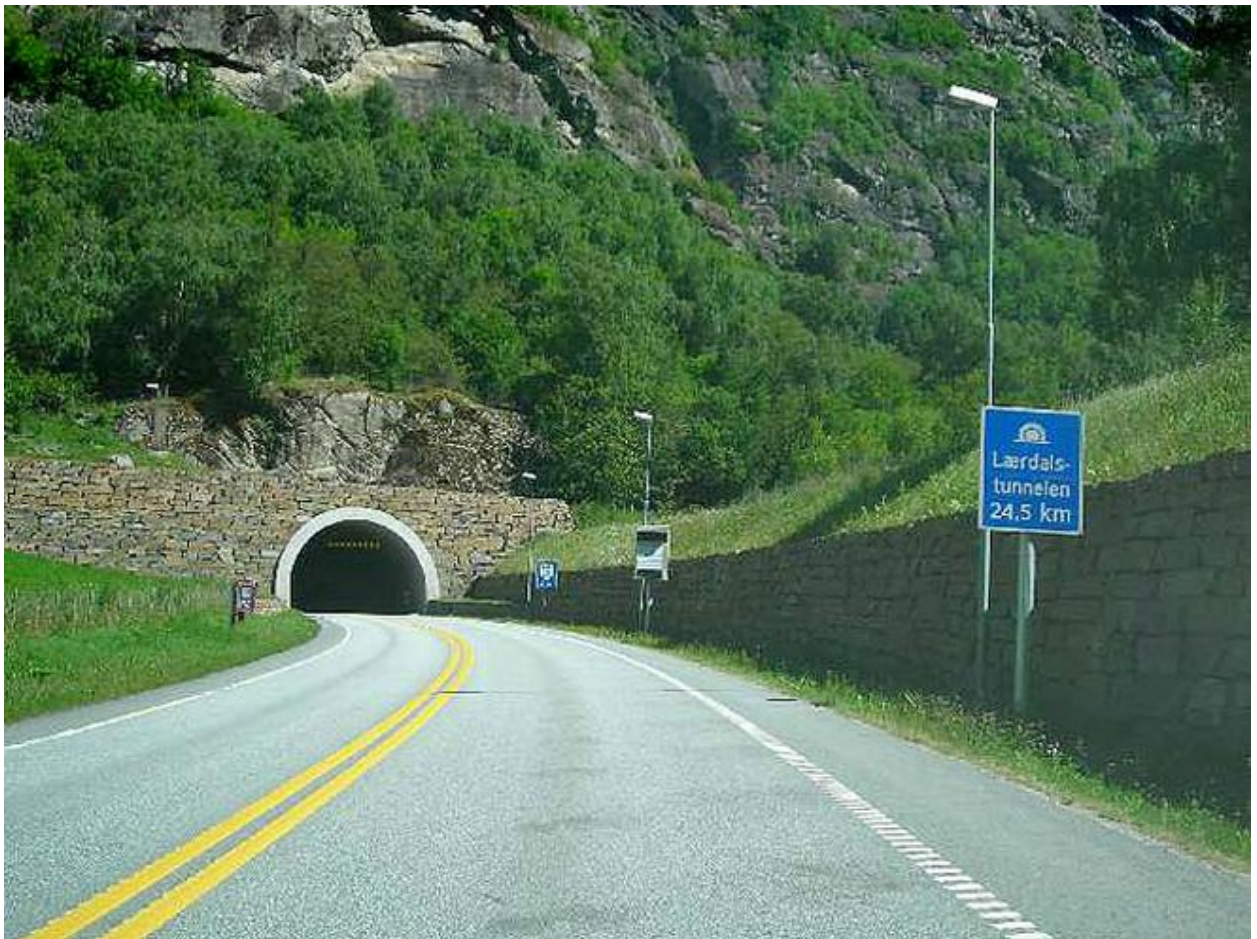


Рисунок 1.16 – Лердальський підземний автомобільний тунель [44]

Найдовшим підземним автомобільним тунелем є Чжуннаньшанський тунель, довжиною 18 км., який почав функціонувати з

2007 р. Використання цього тунелю дозволяє скоротити час руху між містами (рис. 1.17) [44].



Рисунок 1.17 - Чжуннаньшанський автомобільний тунель [44]

Отже, у результаті дослідження визначено, що підземні автомобільні тунелі у світовій практиці використання ПН є важливим інфраструктурним елементом, який дозволяє вирішити проблемні аспекти функціонування мегаполісів, їх транспортного зв'язку і забезпечення комунікацій. Поряд з цим, для їх будівництва необхідні значні фінансові ресурси, що впливає на розвиток підземних автомобільних тунелів в Україні.

Інженерні мережі та інженерні комунікації - це комплекс об'єктів, що забезпечують життєдіяльність населення, комунально-побутових і



промислових підприємств, а саме електро-, тепло-, газо-, водопостачання та водовідведення:

- зовнішні та внутрішні системи водопостачання та водовідведення;
  - системи газопостачання;
  - системи електропостачання (лінії електропередач, трансформаторні і тягові підстанції тощо);
  - системи зовнішнього освітлення (вулиць, доріг, вітрин, стендів і відносяться до них ліній електропередач напругою 10 кВ і нижче);
  - зовнішні системи теплопостачання (міські тепломережі, теплові пункти і внутрішньо-квартальні мережі);
  - внутрішні системи теплопостачання (системи гарячого водопостачання та опалення будинків і споруд);
  - системи вентиляції та кондиціонування повітря (житлових і громадських будівель і споруд та об'єктів інженерного забезпечення) [45].
- У сучасних умовах стан інженерних комунікацій є значною проблемою як для системи житлово-комунального господарства, так і для будівельного комплексу. Більшість мереж мають суттєву зношеність, що призводить до аварій і це не дозволяє збільшувати навантаження на них. У цих умовах необхідно вирішити питання будівництва нових та реконструкції існуючих інженерних комунікацій.

Зокрема, у сфері постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря у 2014 р. порівняно із минулим роком спостерігається незначне скорочення рівня зносу основних засобів (табл. 1.3). Проте, цей показник залишається на високому рівні, що свідчить про зниження технічної готовності основних засобів. У сфері водопостачання, каналізації, поводження з відходами також рівень зносу у 2014 р. порівняно із 2013 р. скоротився на 3%. Зношеність основних засобів представленої сфери знаходиться на суттєвому рівні.

Слід зазначити, що у світовій практиці найбільшою за довжиною підземною нерухомістю є водопроводи (табл. 1.4), який знаходиться у



північно-західній Англії довжиною 154000 м., побудований у 1924 р. До значних за довжиною водопроводів відносяться Делаверський Акведук (Штат Нью-Йорк, США), Водяний тунель Пяйянне (Південна Фінляндія), Водяний тунель Дахофан (Провінція Ляонін, Китай), Тунель Оранж-фіш-рівер (Південно-Африканська Республіка).

У електроенергетиці один із найбільших тунель для лінії електропередач побудовано у м. Лондоні (Великобританія), його довжина 20000 м.

Таблиця 1.3

Ступінь зносу основних засобів у сфері постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря й водопостачання, каналізація, поводження з відходами

Роки	Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	Водопостачання, каналізація, поводження з відходами
2013	61,9	59,3
2014	61,4	57,6
Індекс (2014 / 2013)	0,99	0,97

Отже, у результаті дослідження проведено аналіз існуючої підземної інфраструктури, доведено її важливість для вирішення проблемних аспектів розвитку мегаполісів. Поряд з цим, не вирішені питання щодо системного використання представленої нерухомості у вітчизняній практиці функціонування міст. Відсутні єдині стандарти, кадастр підземної нерухомості, інформаційна база, що дозволяє здійснювати комплексну забудову із врахуванням підземної інфраструктури. Крім того, відсутність коштів призводить до зниження технічної готовності або, взагалі, до занепаду підземної нерухомості, що забезпечує функціонування міст. У таких умовах особливого значення

набуває систематизація теоретико-методологічних підходів та виявлення особливостей використання підземної нерухомості у сучасних умовах.

Таблиця 1.4

Найбільші водопроводи, що характеризують формування та використання підземної нерухомості [38]

Назва Thirlmere Aqueduct	Територіальні особливості Північно-Західна Англія (Великобританія)	Протяжність водопроводу, м. 154000	Рік будівництва 1925 р.	Характеристика  Водопровід є найбільшим у світі, проте його особливістю є його розділення на секції, він не є безперервним
Делаверський акведук	Штат Нью-Йорк (США)	137000	1945 р.	Водопровід є основним інфраструктурним спорудженням, що забезпечує водопостачання Нью-Йорку. Його будівництво здійснено шляхом буріння через скальні породи
Водний тунель Пяйянне	Південна Фінляндія (Фінляндія)	120000	1982 р.	Важливе інфраструктурне спорудження Фінляндії, будівництво якого здійснено із поперечним перерізом 16 м <sup>2</sup>
Водний тунель Дахован	Провінція Ляонін, Китай	85320	2009 р.	Побудований водопровід має діаметер 8 м.
Тунель Оранж- фіш рівер	(Південно- Африканська Республіка)	82800	1972 р.	Найбільший у південній півкулі за довжиною підземний водопровід, який має поперечний переріз 22,5 м <sup>2</sup>

Інфраструктура найбільшого водопроводу світу Thirlmere Aqueduct представлена на рис. 1.18.



Рисунок 1.18 - Інфраструктура найбільшого водопроводу світу Thirlmere Aqueduct [46]

Будівлі водопроводу Делаверський акведук представлені на рис. 1.19.

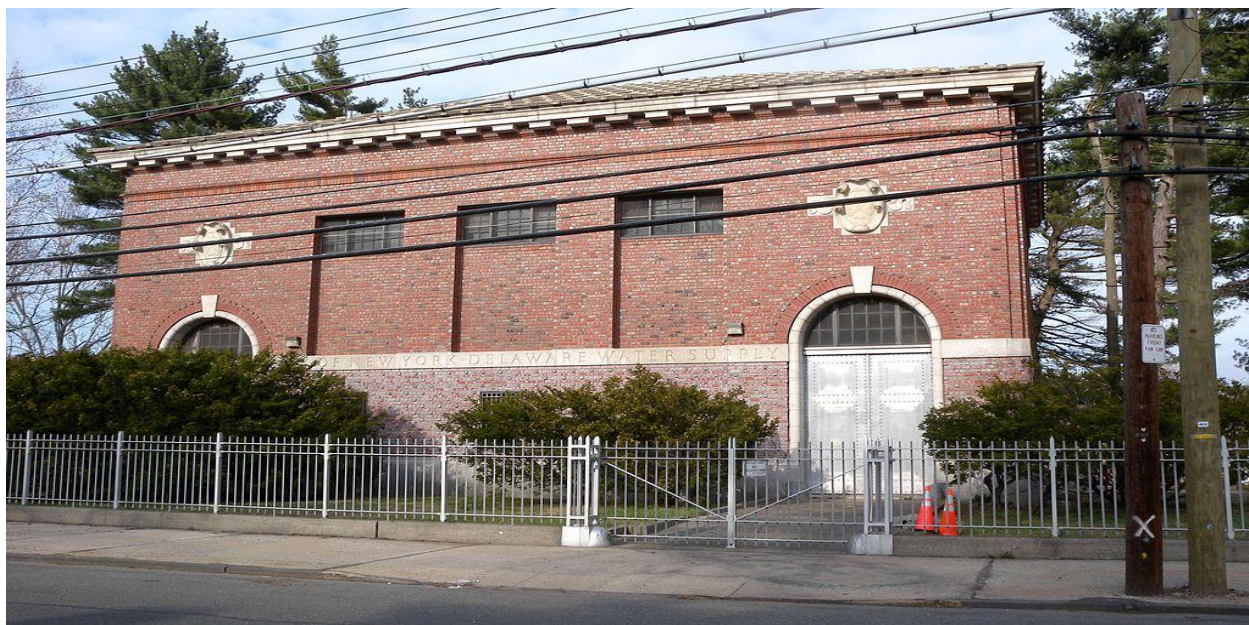


Рисунок 1.19 - Будівлі водопроводу Делаверський акведук [47]





Рисунок 1.20 – Інфраструктура, що забезпечує функціонування водопроводу Оранж-фіш рівер [48]

#### 1.4 Правове та методичне регулювання оцінки об'єктів нерухомості міських агломерацій

Загальні засади оцінки нерухомості та професійної оціночної діяльності визначаються Законом України «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» від 12.07.2001 р. № 2658-III [49].

Майном, яке може оцінюватися, вважаються об'єкти в матеріальній формі, у тому числі земельні ділянки, будівлі та споруди (та їх невід'ємні частини), машини, обладнання, транспортні засоби; паї, цінні папери; нематеріальні активи, в тому числі об'єкти права інтелектуальної власності; цілісні майнові комплекси.

Майновими правами, які можуть оцінюватися, визнаються будь-які права, пов'язані з майном, відмінні від права власності, у тому числі права, які є складовими частинами права власності (права володіння, розпорядження, користування), а також інші специфічні права та права

ВИМОГИ.

Згідно із зазначеним Законом оцінка майна (рухомого і нерухомого) – це процес визначення його вартості на дату оцінки за процедурою, встановленою нормативно-правовими актами, і є результатом практичної роботи суб'єкта оціночної діяльності.

Професійна оціночна діяльність – це діяльність оцінювачів та суб'єктів оціночної діяльності, яка полягає в організаційному, методичному і практичному забезпеченні проведення оцінки майна, розгляді та підготовці висновків щодо вартості майна [49].

Оціночна діяльність може здійснюватися у таких формах [49]:

- практична діяльність, яка полягає у практичному виконанні оцінки майна та всіх процедур, пов'язаних із нею;

- консультаційна діяльність, яка полягає в наданні консультацій з оцінки майна суб'єктам оціночної діяльності, замовникам оцінки та (або) іншим особам в усній чи письмовій формі;

- рецензування звітів (актів) про оцінку майна, яке полягає в їх критичному розгляді та наданні висновків щодо їх повноти, правильності виконання та відповідності застосованих процедур оцінки майна нормативним вимогам;

- методичне забезпечення оцінки майна, яке полягає в розробленні методичних документів з оцінки майна та наданні роз'яснень щодо їх застосування;

- навчальна діяльність, яка полягає в участі у навчальному процесі з професійної підготовки оцінювачів.

Проведення оцінки майна є обов'язковим у випадках [49]:

- створення підприємств на базі державного або комунального майна;

- реорганізації, банкрутства, ліквідації державних, комунальних підприємств та підприємств з державною чи комунальною часткою майна;

- виділення або визначення частки майна у спільному майні, в якому є державна чи комунальна частка;

- визначення вартості внесків учасників та засновників господарського товариства, якщо вноситься майно підприємств із державною чи комунальною часткою, а також у разі виходу (виключення) учасника або засновника із складу такого товариства;

- приватизації, оренди, обміну, страхування державного та комунального майна та майна, що є у комунальній власності, а також повернення цього майна на підставі рішення суду;

- переоцінки основних фондів для цілей бухгалтерського обліку;

- оподаткування майна та визначення розміру державного мита;

- передавання майна під заставу;

- визначення збитків або розміру відшкодування;

- в інших випадках – за рішенням суду або для захисту суспільних інтересів.

Методичне регулювання оцінки майна здійснюється у відповідних нормативно-правових актах з оцінки майна – положеннях (національних стандартах) оцінки, що затверджуються Кабінетом Міністрів України, методиках та інших нормативно-правових актах, які розробляються з урахуванням вимог національних стандартів і затверджуються Кабінетом Міністрів України або Фондом державного майна України.

Розробка нормативно-правових актів з оцінки майна здійснюється на засадах міжнародних стандартів оцінки. До їх формування Фонд державного майна України залучає інші органи державної влади, саморегульовані організації оцінювачів, найбільш авторитетних оцінювачів, наукові та інші установи.

Нормативно-правові акти, які регулюють питання вартості (ціни) майна, не повинні суперечити положенням (національним стандартам) оцінки майна. Положення (національні стандарти) оцінки майна містять визначення понять, у тому числі поняття ринкової вартості, принципів

оцінки, методичних підходів та особливостей проведення оцінки відповідного майна залежно від мети оцінки, вимоги до змісту звіту про оцінку майна та порядок його рецензування.

Національні стандарти оцінки майна визначають випадки застосування оцінювачами методичних підходів оцінки ринкової вартості майна та випадки і обмеження щодо застосування неринкових видів вартості майна. При цьому, якщо законами або нормативно-правовими актами Кабінету Міністрів України, договором на проведення оцінки майна або ухвалою суду не зазначено вид вартості, який повинен бути визначений в результаті оцінки, визначається ринкова вартість.

Положення (національні стандарти) оцінки майна є обов'язковими до виконання суб'єктами оціночної діяльності під час проведення ними оцінки майна всіх форм власності та в будь-яких випадках її проведення.

Міжнародні стандарти оцінки відносять до нерухомості землю та всі речі, які є природною частиною землі, наприклад, дерева, корисні копалини, а також всі речі, приєднані до неї людьми, – будівлі та заходи покращення земель [50].

Усі споруди, приєднані до землі, такі як каналізація, опалення та системи охолодження, вбудовані предмети, такі як ліфти, також є частиною нерухомості.

На сьогодні, одним із поширених визначень нерухомості в Україні є поняття, надане у Цивільному Кодексі України: нерухомість – це земельні ділянки, а також об'єкти, розташовані на них, переміщення яких є неможливим без їх знецінення та зміни їх призначення. Режим нерухомого майна поширюється також на повітряні морські судна та судна внутрішнього плавання, космічні об'єкти, інші речі, права на які підлягають державній реєстрації.

Відповідно до положень національного стандарту № 1 «Загальні засади майна і майнових прав», нерухомість – це земельна ділянка без поліпшень або земельна ділянка з поліпшеннями, які з нею нерозривно

пов'язані, будівлі, споруди, їх частини, а також інше майно, що згідно із законодавством належить до нерухомого майна.

В Україні до складу нерухомості відносять [51, 52]:

- землю;
- багаторічні насадження;
- будівлі, споруди та їх структурні елементи (житлові будинки, квартири, місця загального користування житлових будинків, дачі, садові будинки, гаражі, інші будівлі);
- передавальні пристрої.

Земельна ділянка – це частина земної поверхні з установленими межами, яка характеризується певним місцем розташування, господарським використанням, правовим режимом та іншими суттєвими ознаками з визначеними щодо неї правами [53].

Поліпшення земельної ділянки – це будь-які фізичні об'єкти, розташовані в межах земельної ділянки та фізично пов'язані з нею, а також фізичні наслідки будь-яких заходів, що спричинили зміну рельєфу, умов освоєння земельної ділянки або потенційну прибутковість її використання [53].

Багаторічні насадження – це штучні багаторічні насадження незалежно від віку: плодово-ягідні, технічні, захисні, декоративні й озеленювальні насадження всіх видів; штучні насадження ботанічних садів, інших науково-дослідних організацій і навчальних закладів для науково-дослідних цілей. Об'єктом класифікації цієї групи є зелені насадження кожного парку, скверу, саду, вулиці, бульвару, подвір'я, території підприємства і т. п. [53].

Будівлі як об'єкти нерухомості поділяються на житлові і нежитлові. Нежитлові будинки – будівельно-архітектурні об'єкти, призначенням яких є створення умов для виробничого процесу, соціально-культурного обслуговування, збереження матеріальних цінностей.

Житлові будинки призначені для постійного проживання людей, а



також історичні пам'ятники, ідентифіковані, в основному, як житлові будинки.

Споруди – це інженерно-будівельні об'єкти, призначені для створення і виконання технічних функцій (залізничні шляхи, тунелі, дороги, греблі, естакади) або для обслуговування населення (стадіони, басейни, споруди міського благоустрою). До складу споруд входять усі пристрої, що становлять із ними єдине ціле.

Споруди як об'єкти нерухомості можуть бути класифіковані на містобудівні (наземні, підземні), енергозабезпечувальні (нафтобази, теплоелектростанції), інфраструктурні (транспортні й термінальні), промислові (доменні та мартенівські печі, стапелі), екологічні (заводи з утилізації відходів й очисні споруди) та спеціальні споруди військово-промислового комплексу.

Передавальні пристрої – (нафто- і газопроводи, лінії електропередач) широко використовуються як технологічні споруди паливно-енергетичних комплексів цивільного та промислового призначення.

Підприємство як цілісний майновий комплекс – поєднує всі види майна, призначені для його діяльності: окремі об'єкти нерухомості (будівлі, споруди, земельні ділянки, устаткування), нематеріальні активи (права користування, авторські права), а також оборотні кошти (сировина, готова продукція, грошові кошти, зобов'язання).

Підприємство в цілому або його частина можуть бути об'єктом купівлі-продажу, оренди та інших угод, пов'язаних із становленням, зміною і закінченням майнових прав.

Визначення сутності нерухомості тільки з матеріально-речової сторони має важливе значення, але далеко не вичерпує всієї сукупності ознак, властивих його змісту. У теорії і практиці варто розрізняти поняття нерухомого майна як матеріального (фізичного) об'єкта і як комплексу економіко-правових і соціальних відносин, що забезпечують спеціальний

порядок розпорядження ним і особливий статус прав.

Будь-який об'єкт нерухомості в реальній дійсності існує в єдності фізичних, економічних, соціальних і правових властивостей, кожен з яких може у відповідних випадках виступати як основний (визначальний) залежно від життєвих ситуацій, цілей і стадій аналізу. Саме на цьому положенні і ґрунтуються концепції, які сформувалися за багаторічну історію досліджень нерухомості.

Існують різні підходи до класифікацій об'єктів нерухомості [54].

За походженням всі об'єкти нерухомості поділяються на природні та штучні. Штучно створені об'єкти нерухомості за функціональним призначенням поділяються на житлові та нежитлові. Останні, в свою чергу, класифікуються на суспільні, комерційні об'єкти та інженерні споруди.

До житлової нерухомості, призначеної для проживання людей, належать житлові будинки різної поверховості, квартири, кімнати, дачні будинки, інші житлові приміщення.

Комерційна нерухомість приносить дохід або створює умови для його здобуття – офіси, ресторани, магазини, готелі, гаражі, склади.

Суспільна (громадська) нерухомість – це лікувально-оздоровчі об'єкти (лікарні, поліклініки, будинки престарілих, дитини, санаторії, спортивні комплекси), навчально-виховні об'єкти (дитсадки, ясла, школи, училища, коледжі, університети, будинки дитячої творчості), культосвітні об'єкти (музеї, виставкові комплекси, будинки культури, театри, цирки, планетарії, зоопарки, парки культури, ботанічні сади), заклади науки та наукового обслуговування (академії та філії, науково-дослідні інститути, конструкторські бюро, проектні, проектно-пошукові, проектно-технологічні організації та інші), спеціальні об'єкти (адміністративні будівлі, пам'ятники, меморіальні споруди, вокзали, порти, поштамти, телефонні станції). Інженерні споруди та передавальні пристрої складають ще одну групу нерухомості.

Наведені вище підходи до класифікації нерухомого майна доповнюють один одного, оскільки побудовані за різними принципами.

Класифікації об'єктів нерухомості, що використовуються у західноєвропейських країнах, орієнтовані на показники дохідності нерухомого майна. Нерухомість як виробниче благо є формою існування капіталу, а нерухомість споживчого призначення виступає функцією доходу.

Наведені підходи до класифікації нерухомості дозволяють визначити об'єкт дослідження або оцінки, спростити розробку методології оцінки різних об'єктів нерухомого майна та різних секторів ринку нерухомості.

Теоретична основа оцінки визначається змістом взаємопов'язаних принципів, використання яких дозволяє встановити вартість об'єктів нерухомості.

Розрізняють чотири групи принципів оцінки [54]:

- принципи, що базуються на уявленні власника (користувача);
- принципи, пов'язані з експлуатацією об'єкта;
- принципи, пов'язані з ринковим середовищем;
- принципи найкращого і найбільш ефективного використання.

*Принципи, що базуються на уявленнях власника (користувача).*

Принцип корисності.

Визначальним критерієм вартості будь-якого об'єкта власності є його корисність. Об'єкт нерухомості, бізнес мають вартість, якщо вони корисні реальному чи потенційному власнику. Загальна користь об'єкта нерухомості для власника в ринковій економіці визначається як здатність приносити дохід.

Користь бізнесу – це його здатність приносити дохід у конкретному місці і протягом визначеного періоду часу. Чим більша користь, тим вищий розмір вартості об'єкта нерухомості.

Принцип корисності полягає в тому, що чим більше об'єкт

нерухомості задовольняє потреби власника, тим вища його вартість.

З точки зору будь-якого користувача, оцінна вартість нерухомості не повинна бути вищою мінімальної ціни за аналогічну нерухомість з такою ж корисністю. Користь об'єкта нерухомості може бути представлена як в економічних категоріях (виробництво продукції, робіт, послуг із метою отримання доходу), та і в соціально-економічних категоріях (активізація економічних і соціальних процесів у регіоні, почуття гордості від володіння, підвищення іміджу власника в територіальній громаді).

Принцип заміщення.

Цей принцип формулюється таким чином: максимальна вартість нерухомості визначається мінімальною ціною, за яку можна придбати інший об'єкт із еквівалентною корисністю.

З позицій витратного підходу принцип заміщення означає, що вартість об'єкта, який оцінюється, не повинна перевищувати витрати на відтворення, придбання аналогічного об'єкта із такою ж корисністю.

Із позицій порівняльного, ринкового підходу, принцип заміщення означає: якщо на ринку нерухомості реалізується декілька об'єктів із аналогічною корисністю, то перевага буде надана об'єкту із найменшою ціною.

Принцип очікування або передбачення означає, що корисність об'єкта нерухомості пов'язана із очікуванням, можливістю отримання у майбутньому доходів чи інших вигод.

Принцип очікування має визначальне значення при використанні дохідного підходу оцінки об'єктів нерухомості. Згідно з таким підходом, вартість оцінюваного об'єкта (бізнесу) дорівнює теперішній вартості майбутніх грошових доходів.

### **Принципи, пов'язані з експлуатацією об'єкта.**

Принцип факторів виробництва.

Дохідність будь-якої економічної діяльності визначають чотири фактори виробництва: земля, робоча сила, капітал, менеджмент.

Дохідність бізнесу – це результат дії усіх чотирьох факторів, тому вартість підприємства як системи визначається на основі оцінки доходу.

Разом із тим при оцінці підприємства необхідно знати вклад кожного фактора в формуванні доходу підприємства.

Принцип внеску.

Зміст його в такому. Додаткові вкладання ресурсів у нерухомість чи бізнес доцільні тільки у випадку, якщо в результаті цього приріст вартості підприємства або об'єкта нерухомості буде більшим, ніж витрати на придбання певного ресурсу.

Принцип залишкової продуктивності (принцип залишку).

Кожен фактор виробництва оплачується за рахунок доходів, що формуються відповідною діяльністю. Так як земля фактично нерухома, то фактори робочої сили, капіталу і менеджменту в процесі підприємницької діяльності пов'язані із земельною ділянкою. Відповідно, спочатку повинна бути проведена компенсація за робочу силу, капітал і менеджмент, а залишкова сума доходу спрямовується на оплату земельної ділянки її власнику. Залишкова продуктивність може бути результатом того, що земля надає можливість користувачу одержувати максимальні доходи або мінімізувати витрати.

Принцип граничної продуктивності.

Фактори виробництва оцінюються тільки з врахуванням періоду їх відтворення та місця в обороті капіталу. Зміни в обсягах використання того чи іншого фактора виробництва можуть збільшувати або зменшувати вартість об'єкта.

Відповідно до положень теорії граничного доходу, за таких умов може мати місце така тенденція. Зі зростанням ресурсів виробничої діяльності чиста віддача має тенденцію зростати швидше, ніж темпи зростання витрат.

Після досягнення відповідних обсягів діяльності віддача буде зростати зі спадаючими темпами.

Таке сповільнення буде відбуватися доти, доки приріст вартості буде меншим, ніж витрати на додані ресурси. У цьому виявляються принципи граничної продуктивності.

Принцип збалансованості (пропорційності).

Підприємство – це система, однією із закономірностей розвитку якої є збалансованість, пропорційність її елементів. Згідно з принципом збалансованості, будь-якому виду використання об'єкта відповідає оптимальне співвідношення як факторів виробництва, так і внутрішньої структури факторів за яких досягається максимальний дохід, а, відповідно, і найбільш висока вартість оцінюваного об'єкта. Одним із важливих моментів цього принципу є відповідність розміру підприємства потребам ринку. Оптимальний розмір об'єкта найбільш повно задовольняє потреби потенційного покупця в доходах чи інших вигодах.

### **Принципи, пов'язані із ринковим середовищем.**

Принцип пропозиції і попиту.

У ринковій економіці визначальним фактором формування рівня цін є співвідношення попиту і пропозиції. Якщо попит і пропозиція перебувають у рівновазі, то ціни залишаються стабільними. Якщо ринок пропонує невелику кількість прибуткових підприємств – тобто попит перевищує пропозиції, то ціни на такі об'єкти можуть бути вищими від їх ринкової вартості. Якщо на ринку має місце надлишок підприємств-банкрутів, то ціни на такі об'єкти будуть нижчими від їх реальної ринкової вартості.

У довгостроковій перспективі попит і пропозиції є ефективними факторами формування рівня цін на об'єкти нерухомості. Але в короткострокові проміжки часу фактори попиту і пропозиції можуть і не мати можливості ефективно впливати на формування реальних цін на об'єкти нерухомості. Ринкові відхилення рівня цін на об'єкти нерухомості можуть бути наслідком монопольного положення власників.

Принцип відповідності.

Згідно з цим принципом об'єкт має найвищу вартість у випадку його відповідності ринковим нормам, вимогам до оснащення, технології, рівню дохідності. Невиконання (або на повне виконання) принципу відповідності призводить до зниження рівня ціни на об'єкти нерухомості.

Принцип конкуренції.

Конкуренція безпосередньо впливає на процеси ціноутворення. Тому при оцінці вартості об'єктів нерухомості та підприємств необхідно враховувати рівень конкуренції у відповідній галузі діяльності в поточний період і в довгостроковій перспективі. Конкуренція спонукає капітал рухатися в ті сфери діяльності, де доходи вищі. Це збільшує обсяги пропозиції і в майбутньому призведе до зниження норми прибутку, тобто дохідність інвестиції буде вирівнюватися.

Таким чином, принцип конкурентності виявляється в такому:

- конкуренція вирівнює дохідність інвестиції;
- за відсутності конкуренції ринкова вартість об'єкта не може бути визначена, бо вона формується тільки на конкурентному ринку.

Принцип залежності від зовнішнього середовища.

Вартість об'єкта нерухомості, підприємства, бізнесу визначається не тільки внутрішніми факторами, а в багатьох випадках – зовнішніми факторами. Вартість підприємства, його майна значною мірою залежить від зовнішнього середовища, рівня політичної і економічної стабільності в країні. Тому при оцінці підприємства, об'єктів нерухомості необхідно враховувати ці фактори зовнішнього середовища.

Принцип зміни вартості.

Вартість об'єктів нерухомості, підприємств, бізнесу постійно змінюється під впливом змін внутрішніх факторів розвитку та факторів політичного, економічного і соціального зовнішнього середовища. Тому вартість об'єктів нерухомості визначається на конкретну дату. Через певний період часу вартість об'єкта може змінюватися, що призводить до необхідності повторної оцінки.

Принцип економічного розділення.

Місцезнаходження підприємства, можливості розвитку бізнесу, попит на ринку та інші фактори можуть визначити альтернативні напрямки використання певного підприємства. При розгляді альтернатив розвитку може виникнути питання про економічне розділення майнових прав на власність, якщо конкретні дії дозволяють збільшити загальну вартість об'єкта нерухомості, підприємства. Принцип економічного розділення і об'єднання майнових прав означає, що майнові права необхідно розділяти або об'єднувати таким чином, щоб загальна вартість об'єкта при цьому зростала.

### **Принцип найкращого і найбільш ефективного використання.**

Принцип найкращого і найбільш ефективного використання виявляється в тому, що зі всіх варіантів використання об'єкта приймається той, який забезпечує найбільш ефективне використання його функціональних можливостей і таким чином забезпечує найбільш високу вартість.

Принцип найкращого і найбільш ефективного використання є основним принципом оцінки, тому що він визначає вибір факторів, що впливають на вартість об'єкта і таким чином формує зміст інших груп принципів, які базуються на уявленнях власника (користувача), пов'язаних із експлуатацією об'єкта, ринковим середовищем.

Найкраще і найбільш ефективно використання об'єкта досягається за умови, якщо воно: юридично дозволене, функціонально можливе, фінансово доцільне, має попит на ринку, забезпечує найбільшу вартість оцінюваного об'єкта.

### **Методи порівняльного підходу оцінювання нерухомості.**

Метод відновної вартості за аналогами.

При використанні цього методу оцінка об'єктів нерухомості проводиться на основі попереднього відбору і порівняння оцінюваного об'єкта з об'єктами-аналогами.



Принципове положення такого методу полягає в тому, що до аналізу порівняння приймаються тільки об'єкти, створені в конкретний поточний період часу.

Після знаходження аналогів як результат оцінки приймається їх відновна вартість, тобто розрахована для них кошторисна вартість по даним будівельного проекту.

Таким чином, результат по проектним аналогам має кінцевий, інтегральний, вартісний вигляд. Результат розрахунків буде закінченим, якщо об'єкт оцінки і об'єкт-аналог ідентичні. У всіх інших випадках, коли об'єкти-аналоги мають деякі відмінності від оцінюваного об'єкта нерухомості, проводиться процедура коригування їх вартості.

Врахування відмінностей об'єкта оцінки та об'єкта-аналога належить до традиційних задач всіх аналогових методів, тому що майже неможливо знайти повністю ідентичні об'єкти. Такі задачі можуть вирішуватись таким чином: при незначних відмінностях між вимірюваними параметрами об'єкта оцінки і об'єкта-аналога (наприклад, площами або обсягами об'єктів, що зіставляються).

Для розрахунку значення відновної вартості оцінюваного об'єкта можна проводити лінійне коригування вже виявлених вартісних оцінок об'єкта-аналога за формулою [55]:

$$V_o = V_a \cdot \frac{P_o}{P_a},$$

де  $V_o$  – відновна вартість оцінюваного об'єкта;

$V_a$  – вартість об'єкта-аналога;

$P_o$  – кількісне значення досліджуваного параметра об'єкта оцінки;

$P_a$  – кількісне значення ідентичного параметра об'єкта-аналога.

Якщо ж відмінності мають важко вимірюваний характер (наприклад, наявність чи відсутність охоронної системи в будинку, системи центрального водопостачання на дачній ділянці та інше), але принципово не порушують функціональної близькості об'єктів, коригування вартості об'єкта оцінки може проводитися на основі експертних баз даних за формулою [55]:

$$V_o = V_a \cdot k,$$

де  $k$  – визначений експертним шляхом коригуючий коефіцієнт, що враховує вплив параметра на вартість об'єкта оцінки.

Таким чином, схема визначення вартості оцінюваного об'єкта методом відновної вартості за аналогами передбачає проведення таких дій:

- знаходження сучасного, нещодавно побудованого об'єкта-аналога;
- отримання та аналіз інформації кошторисної вартості об'єкта-аналога;
- перенесення результатів аналізу об'єкта-аналога на оцінюваний об'єкт;
- проведення коригуючих процедур і визначення вартості оцінюваного об'єкта нерухомості.

У практиці оціночної діяльності часто використовуються сполучення лінійної моделі зносу з нормативним визначенням вихідної вартості відновлюваних об'єктів. У таких випадках використовують такі будівельні нормативи, як кошторисна вартість одного метра квадратного житлової площі чи один метр кубічний складського приміщення.

З використанням будівельних нормативів визначають середнє значення відновної вартості збудованого об'єкта за формулою [55]:

$$V_{\text{ср}} = V_{\text{к}} \cdot S,$$

де  $V_{\text{ср}}$  – середнє значення відновної вартості об’єкта нерухомості;

$V_{\text{к}}$  – кошторисна вартість одного метра квадратного об’єкта-аналога;

$S$  – загальна площа оцінюваного об’єкта нерухомості.

Далі отримане середнє значення відновної вартості об’єкта нерухомості коригують пропорційно мірі зносу таким чином [55]:

$$V_{\text{он}} = T \cdot t,$$

де  $V_{\text{он}}$  – вартість оцінки об’єкта нерухомості;

$T$  – нормативний термін функціонування об’єкта;

$t$  – фактичний термін функціонування об’єкта.

Метод порівняння продаж.

Метод порівняння продаж належить до класичних аналогових методів і базується на прямому використанні цінової інформації про раніше продані об’єкти нерухомості, подібні до об’єктів нерухомості, які оцінюються.

За наявності ідентичних об’єктів нерухомості головна перевага порівняльних методів виявляється в тому, що вони забезпечують об’єктивність, достовірність і повну ринкову орієнтацію процесу оцінки об’єктів нерухомості.

Практична складність використання порівняльних методів полягає в тому, що чим більше характеристик оцінюваного об’єкта і умов угоди необхідно врахувати, тим менше можливостей сформулювати достовірну вибірку об’єктів і умов аналогів. Як правило, об’єкти нерухомості мають

багато відмінних характеристик місцезнаходження, стану оточуючого середовища, розмірів та форми об'єктів нерухомості, в правах на об'єкт власності, виробничих умов.

За наявності відмінностей в характеристиках об'єктів-аналогів і оцінюваного об'єкта необхідно використовувати процедуру коригування даних результатів попередніх оцінок. Це можуть бути лінійні корегуючі моделі або моделі з використанням експертних коригуючих коефіцієнтів чи складових показників.

Тоді порівняльна вартість оцінюваного об'єкта визначається як добуток отриманої із баз даних вартості оцінки розрахункового аналога на коригуючий множник або комбінацію множників, кожен із яких враховує своє відхилення параметрів оцінюваного об'єкта і умов угоди від параметрів об'єктів-аналогів.

$$V_{он} = V_a \cdot f(k),$$

де  $V_{он}$  – вартість оцінюваного об'єкта нерухомості;

$V_a$  – розрахункова вартість об'єкта-аналога;

$f(k)$  – комбінація коефіцієнтів, що враховують відмінності характеристик оцінюваного об'єкта і об'єктів-аналогів.

Таким чином, алгоритм методу порівняння полягає в тому, що необхідно на відповідних сегментах ринку нерухомості зібрати статистику угод, систематизувати її і здійснити відбір об'єктів аналогів.

Після цього пошукова оцінка об'єкта нерухомості визначається як ціна продажу (або ставка оренди) ідентичних об'єктів в ідентичних умовах угод.

При цьому якість оцінки залежить від повноти і достовірності інформації про аналогічні угоди із подібними об'єктами і в аналогічних умовах.

Через те, що повністю ідентичних об'єктів майже не існує, використовуються прийоми розділення об'єкта на окремі частини, елементи, для яких легше знайти об'єкти-аналоги. Наприклад, окремо оцінюють і порівнюють конторські приміщення і виробничі площі, якщо вони у відповідних пропорціях комплектують оцінюваний об'єкт.

Вирішення проблеми врахування відмінностей порівнювальних об'єктів, що широко практикується, полягає в переході від абсолютних показників до усереднених показників.

Послідовність операцій оцінки об'єкта нерухомості складається з таких етапів:

- пошук інформації про об'єкти-аналоги і формування вихідної бази для порівняння об'єктів і їх характеристик;
- пошук інформації для визначення кількісних зв'язків між показниками, що використовуються для коригування цін угоди залежно від рівня відмінностей порівняльних об'єктів;
- коригування даних об'єктів-аналогів.

Метод інвестицій.

Метод інвестицій використовується в ситуаціях, коли необхідно оцінити вартість об'єктів нерухомості, переданих власником в оренду різноманітним наймачам, які платять орендну плату, тобто приносять дохід, прибуток власнику об'єкта.

Використання інформації дохідності об'єктів-аналогів дозволяє віднести метод інвестицій до групи порівняльних методів.

Принциповим в методі інвестицій є положення, що дохід на капітал функціонально не пов'язаний з розміром ставки банківського процента, що традиційно використовується в економічних розрахунках. Тільки інформація про норми доходу серед об'єктів-аналогів використовується для оцінки об'єктів нерухомості методом інвестицій.

Метод інвестицій, зазвичай, використовують для визначення попередньої оперативної оцінки доцільності інвестування в нерухомість.

Більш детальна оцінка пов'язана з розрахунками потоків матеріальних і фінансових засобів та визначенням власного грошового потоку.

Таким чином, вартість об'єктів нерухомості при використанні методу інвестицій може визначатися таким чином [55]:

$$V_{он} = \frac{P_o}{g_o},$$

де  $P_o$  – прибуток орендного бізнесу;

$g_o$  – дохідність орендного бізнесу.

Слід зазначити, що метод інвестицій має ознаки порівняльних та дохідних методів і знаходиться на межі цих двох груп методів оцінки об'єктів нерухомості.

*Методи витратного підходу оцінювання нерухомості.*

Вартість земельних поліпшень може бути виражена вартістю відтворення або вартістю заміщення.

Вартість відтворення – це визначена на дату оцінки поточна вартість витрат на створення в сучасних умовах нового об'єкту, який є ідентичним об'єкту оцінки. Вартість заміщення – це визначена на дату оцінки поточна вартість витрат на створення нового об'єкту, подібного об'єкту оцінки, який може бути йому рівноцінною заміною.

Залежно від значення витрат в процесі створення об'єкту вони можуть бути віднесені до прямих або непрямих.

Прямі витрати – це витрати, пов'язані з будівельними роботами із створення об'єкту.

Для визначення прямих витрат використовуються такі методи, як:

- метод порівняльної одиниці,
- метод розбиття по компонентах (елементний метод),
- метод кількісного аналізу (кошторисний метод),

- метод приведених фактичних витрат.

Непрямі витрати – це витрати, супутні створенню об'єкту, але не включені у вартість будівельних робіт.

До них відносяться витрати, пов'язані з отриманням дозволу на ведення будівельних робіт, з оформленням права власності і інші витрати юридичного характеру; витрати по страхуванню, по обслуговуванню кредиту на ведення будівельних робіт; податки, стягвані в ході ведення будівництва; витрати на рекламу і оформлення продажу, адміністративні і інші витрати інвестора.

До непрямих витрат можуть бути віднесені також витрати, зв'язані з необхідністю проведення спеціальних робіт, виконанням певних зобов'язань і отриманням додаткових прав.

Методи оцінки сукупного зносу.

При оцінюванні сукупного зносу використовуються методи, засновані на:

- оцінці віку земельних поліпшень:

1) метод економічного віку;

2) модифікований метод економічного віку;

- зіставленні їхніх продажів (метод ринкових порівнянь).

При оцінці сукупного зносу може використовуватися також метод розбиття, відповідно до якого окремо оцінюється фізичний, функціональний і економічний знос.

Метод економічного віку.

Метод економічного віку оперує такими поняттями як фізичне життя, хронологічний вік, економічне життя, дійсний (або ефективний) вік і термін економічного життя земельних поліпшень, що залишився.

У рамках методу економічного віку сукупний знос визначається як відношення дійсного віку земельних поліпшень до терміну їх економічного життя. Недоліком цього методу є те, що він відноситься до поліпшень як єдиному цілому. Слід зазначити, що будь-яке поліпшення

складається з різних частин, які старіють і зносяться неоднаково, мають усунений і неусувний знос.

З метою подолання цього недоліку використовується *модифікований метод економічного віку*, в якому окремо розглядається усунений і неусувний знос. Модифікований метод економічного віку дозволяє визначити сукупний знос як суму усуненого і неусувного зносу земельних поліпшень. Усунений знос прирівнюється до витрат на усунення наявних ознак зносу і визначається існуючими дефектами експлуатації поліпшень і їх невідповідністю вимогам і очікуванням ринку.

Таким чином, точність методів, заснованих на оцінці віку об'єкту, залежить від коректності визначення загального економічного терміну життя і дійсного віку об'єкта, що вимагає аналізу ринкових даних, що відображають економічну корисність оцінюваного об'єкту.

Метод ринкових порівнянь.

Сукупний знос може бути визначений також через зіставлення продажів подібних по віку, місцеположенню, плануванню і устаткуванню об'єктів, як різниця між вартістю створення таких об'єктів і їх ціною на ринку.

Таким чином, сукупний знос, по суті, є різницею між поточною вартістю відтворення (заміщення) і поточною ринковою вартістю поліпшень. У той же час, залишкова вартість заміщення земельних поліпшень – це різниця між ціною продажу нерухомості і ринковою вартістю землі.

Отже, співвідношення залишкової вартості заміщення і ринкової вартості нерухомості дозволяє визначити термін економічного життя земельних поліпшень, протягом якого земельні поліпшення здатні приносити додаткову вартість.

Таким чином, витратний підхід є продуктивним і дозволяє визначити ринкову вартість нерухомості.

Метод порівняльної одиниці.



Згідно Національному стандарту № 2 застосування витратного підходу для земельних поліпшень полягає у визначенні залишкової вартості заміщення об'єкту оцінки, яка складається із залишкової вартості заміщення земельних поліпшень і ринкової вартості земельної ділянки при її існуючому використанні.

У рамках витратного підходу застосовувався метод заміщення – визначення поточної вартості витрат на створення нового об'єкту, аналогічного об'єкту оцінки, який може бути йому рівноцінною заміною.

Основні оцінювальні процедури витратного підходу:

- вибір аналога об'єкту оцінки;
- розрахунок вартості заміщення об'єкту оцінки;
- визначення величин всіх видів зносу і коефіцієнта придатності;
- визначення залишкової вартості заміщення.

Залишкова вартість заміщення  $C_{zo}$  у відповідності до Національного стандарту № 2 розраховується за формулою [55]:

$$C_{zo} = C_z \cdot K_z + C_3,$$

де  $C_z$  – вартість заміщення, грн.;

$K_z$  – коефіцієнт придатності, грн.;

$C_3$  – вартість прав, пов'язаних із земельною ділянкою, грн.

Вартість заміщення  $C_z$  розраховується за формулою [55]:

$$C_z = B \cdot V_{cmp} \cdot k,$$

де  $B$  – відновна вартість одиниці вимірювання (куб. м, кв. м);

$V_{cmp}$  – будівельний об'єм (площа) будівлі;

$k$  – коригуючий коефіцієнт, що враховує відмінність

конструктивних елементів будівлі, внутрішнього устаткування, кліматичного району і територіального поясу.

### **Методи дохідного підходу оцінювання нерухомості.**

Метод прямої капіталізації.

Метод прямої капіталізації доходу застосовується у разі, коли прогнозується постійний за величиною та рівний у проміжках періоду прогнозування чистий операційний дохід, отримання якого не обмежується у часі. Капіталізація чистого операційного доходу здійснюється шляхом ділення його на ставку капіталізації.

Відповідно до прямої капіталізації конвертація майбутнього доходу в значення вартості здійснюється з допомогою або множника – прибуткового (рентного) мультиплікатора, або дільника – загальної ставки капіталізації [55]:

$$V_o = I_o \cdot NOIM = \frac{I_o}{R_o},$$

де  $V_o$  – вартість нерухомості;

$I_o$  – чистий операційний дохід;

$NOIM$  – мультиплікатор чистого операційного доходу;

$R_o$  – загальна ставка капіталізації.

Таким чином, метод капіталізації доходів є визначенням вартості нерухомості через переклад річного (або середньорічного) чистого операційного доходу (ЧОД) в поточну вартість.

При застосуванні даного методу необхідно враховувати такі умови:

- нестабільність потоків доходів;
- нерухомість знаходиться у стадії реконструкції або незавершеного будівництва.

*Основні проблеми даного методу:* метод не рекомендується

використовувати, коли об'єкт нерухомості вимагає значної реконструкції або ж знаходиться в стані незавершеного будівництва, тобто в найближчому майбутньому немає можливості виходу на рівень стабільних доходів.

Метод дисконтованих грошових потоків.

Метод дисконтованих грошових потоків більш складний, детальний і дозволяє оцінити об'єкт у разі отримання від нього нестабільних грошових потоків, моделюючи характерні риси їх надходження.

Застосовується метод дисконтованих грошових потоків, коли:

- передбачається, що майбутні грошові потоки істотно відрізнятимуться від поточних;
- є дані, що дозволяють обґрунтувати розмір майбутніх потоків грошових коштів від нерухомості;
- потоки доходів і витрат носять сезонний характер;
- оцінювана нерухомість – багатофункціональний комерційний об'єкт;
- об'єкт нерухомості будується або тільки що побудований і вводиться в експлуатацію.

У західній практиці для розрахунку ставки дисконтування застосовуються такі методи:

- метод кумулятивної побудови;
- метод порівняння альтернативних інвестицій;
- метод виділення;
- метод моніторингу.

Метод кумулятивної побудови заснований на передумові, що ставка дисконтування є функцією ризику і розраховується як сума всіх ризиків, властивих кожному конкретному об'єкту нерухомості.

Метод виділення – ставка дисконтування, як ставка складного відсотка, розраховується на основі даних про операції, що відбулися з

аналогічними об'єктами на ринку нерухомості. Цей метод достатньо трудомісткий.

Метод моніторингу заснований на регулярному моніторингу ринку, відстеження даних угод основних економічних показників інвестицій в нерухомість. Подібну інформацію необхідно узагальнювати по різних сегментах ринку і регулярно публікувати.

Такі дані служать орієнтиром для оцінювача, дозволяють проводити якісне порівняння отриманих розрахункових показників з середньо ринковими, перевіряючи обґрунтованість різного роду припущень.

Якщо необхідно врахувати вплив ризику на величину доходу, в ставку дисконту при оцінці одиничних об'єктів нерухомості слід вносити поправки. Якщо дохід утворюється з двох основних джерел, один з яких можна вважати гарантованим і надійним, то до нього застосовується одна ставка доходу, а інше джерело дисконтується по підвищеній ставці. Даний прийом дозволяє врахувати різний ступінь ризику при отриманні доходу від одного об'єкту нерухомості. Аналогічно можна враховувати і різні ступені ризику отримання доходу від об'єкту нерухомості по роках.

Українські оцінювачі ставку дисконту розраховують методом кумулятивної побудови. Це пояснюється найбільшою простотою розрахунку ставки дисконту по методу кумулятивної побудови в поточних умовах ринку нерухомості.

Становлення і розвиток ринкових відносин в економіці України пов'язане значною мірою з об'єктами нерухомості, котрі виступають в якості засобів виробництва. Оцінка майна та майнових прав на об'єкти нерухомості є важливою передумовою функціонування та розвитку цивілізованих ринкових відносин. Вітчизняна практика показує, що з розвитком ринкової системи країни поступово почала зростати потреба в професійній оцінці, яка б забезпечувала існування різних ринкових сегментів. У всьому світі процедура оцінки передуює прийняттю будь-якого рішення, пов'язаного з майном. Науковці стверджують, що без належної

системи оцінки майна, майнових прав та бізнесу підприємств виконання функцій сучасного менеджменту в ринкових умовах господарювання неможливе. Не дивлячись на стійкий попит на оцінку нерухомості в Україні, стрімко зростає потреба в об'єктивній, прозорій та відповідній реальним ринковим умовам оцінці. Сучасна оцінка потенціалу нерухомості повинна сприяти підвищенню довіри з боку іноземних інвесторів, вільному входженню України до світової спільноти.

### 1.5 Сучасні аспекти використання ГІС-технологій у грошовій оцінці земель

Будівництво ринкових відносин у аграрному секторі України передбачає функціонування всіх чинників виробництва, зокрема землі в загальному ринковому середовищі. В той же час, здійснення ефективної підприємницької діяльності вимагає перебудови економічних відносин на селі з метою затвердження повноцінного земельного ринку, сучасного земельно-орендного і іпотечного механізмів використання земель, державного регулювання земельних відносин. Заборона вільного обороту землі і відсутність дієвих інститутів заважає встановленню реальної ціни на сільськогосподарські земельні ділянки.

Враховуючи актуальність впровадження ринку сільськогосподарських земель в Україні, на сьогодні питанню його формування приділяється велике значення. Дослідженням цієї проблеми займаються такі вчені, як: Ю.Д. Білик, В.Я. Месель-Веселяк, А.Н. Третяк, Н.Н. Федоров, М.А. Хвесик, п. Т. Саблук та ін. В той же час, глибина досліджуваної проблематики і динамічність змін ситуації в агропромисловому комплексі України і в економіці країни в цілому, залишає безліч питань, які вимагають проведення детальних досліджень.

Основним принципом, який визначив напрям реформації земельних відносин в Україні з 1991 р., стало подолання монополії держави на земельну власність. У зв'язку з відсутністю зараз досконалих інструментів регулювання ринку землі, в Україні встановлений мораторій (заборона на відчуження земельних ділянок сільськогосподарського призначення шляхом їхнього продажу), який обмежує конституційні права власників земельних ділянок, які закріплені частиною першою ст. 90 Земельного Кодексу України від 25.10.2001 р. М 2768 - 111. Мораторій постійно пролонгується, не дивлячись на те, що його існування стримує створення цивілізованого земельного ринку і, замість розв'язання існуючих проблем, приводить до нагромадження нових.

Формування ринку земель сільськогосподарського призначення – це одне з самих дискусійних питань аграрної політики в Україні. Протягом всього періоду незалежності Української держави ведуться дискусії відносно цього питання. На сьогоднішній день всіма визнана необхідність і неминучість формування ринку земель сільськогосподарського призначення.

Аналізуючи наслідки продовження мораторію на купівлю-продаж земель сільськогосподарського призначення, можна виділити окремі негативні сторони цього питання, такі як: штучна заборона оптимізації сільськогосподарського землеволодіння і землекористування; неможливість поліпшення технологічних умов використання сільхозземель; наявність дрібних ділянок одноосібних власників в масивах земель господарств; подальша концентрація більшої частини земель сільськогосподарського призначення у власності найменш економічно активної частини сільського населення; надалі буде збільшуватися частина власників землі, які будуть одержувати земельні ділянки сільськогосподарського призначення в спадок, проживаючи при цьому в містах або взагалі в інших країнах; зниження інвестиційної привабливості аграрного сектора української економіки.

Для подолання можливих негативних наслідків мораторію на купівлю-продаж земель сільськогосподарського призначення проектом Закону України «Про ринок земель» пропонується створити державну спеціалізовану структуру по управлінню землями сільськогосподарського призначення, одним з основних завдань якої буде проведення землеустрою, консолідація і забезпечення охорони земель сільхоз призначення.

Разом з цим багато політичних сил обґрунтовують необхідність заборони повноцінного включення земель сільськогосподарського призначення в економічний оборот, мотивуючи це потенційною загрозою появи ланцюжка негативних явищ соціально-економічного характеру. Проте цей ризик може бути зменшений за рахунок якісної державної політики. В цілому можна констатувати той факт, що на сьогоднішній день питання формування і розвитку ринку земель сільськогосподарського призначення мають всі підстави на якісне розв'язання і повноцінне існування. Створення інституційної основи для формування і розвитку ринку земель сільськогосподарського призначення – одне з основних і перспективних завдань, яке визначає ефективність реалізації поставлених перед аграрним сектором України цілей, підходів і задач. Цьому введення повноцінного ринку сільськогосподарських земель можна вважати об'єктивно обумовленим завданням, наслідком земельної реформи і трансформації земельних відносин.

В останнє десятиліття у світі активно розбудовують технології географічних інформаційних систем (ГІС-технології, ГІС), що забезпечують автоматизований просторово-часовий аналіз геоданих у самих різних галузях людської діяльності.

Отже ГІС – це інформаційні системи, які від інших інформаційних систем відрізняються наступним – це автоматизовані інформаційні системи, орієнтовані на використання можливостей електронно-обчислювальних машин (ЕОМ); вони призначені для роботи з просторово-

координованою інформацією та здатні продукувати нові знання на основі використання досить широкого спектра аналітичних методів і процедур.

У науках про Землю інформаційні технології породили геоінформатику і географічні інформаційні системи (ГІС), причому слово "географічні" позначає в цьому випадку не стільки "просторовість" або "територіальність", а скоріше комплексність і системність дослідницького підходу.

Для зіставлення рівня і досягнень фахівців України в розробці і впровадженні ГІС-технологій з рівнем їх колег у розвинених країнах необхідні відповідні критерії, а саме:

- рівень використання клієнт-серверних можливостей ГІС;
- використання сучасних можливостей організації інфраструктури просторових даних;
- використання можливостей ГІС в області просторового аналізу і моделювання, а також інтеграція із зовнішніми проблемно-орієнтованими моделюючими і обчислювальними системами для реалізації аналітичних можливостей створюваних продуктів.

Одним з найперших успішних рішень у цій області можна вважати Урядову інформаційно-аналітичну систему України по надзвичайних ситуаціях (УІАС НС) – створення єдиного інформаційного середовища для обміну даними і геоданими, як між внутрішніми підсистемами УІАС НС, так і між функціональними підсистемами окремих міністерств і 26 відомств на платформі технології Arc GIS Server.

Географічна інформаційна система володіє розвиненою системою запитів, яка надає можливість користувачеві отримувати відповіді на різні запитання. Крім того, ГІС скорочує час на отримання запитань, допомагає встановити зв'язки між різними параметрами (наприклад, ґрунтами, кліматом і врожайністю сільськогосподарських культур), обсягами



промислового виробництва на певній території і ступенем забруднення атмосфери, водних об'єктів, ґрунтів тощо.

ГІС-системи і ГІС-технології знайшли дуже широке застосування в різноманітних сферах і напрямках територіальної діяльності:

- у кадастрах (земельному, водному, лісовому, нерухомості і т.д.);
- у містобудуванні і муніципальному керуванні;
- у проектуванні, будівництві, експлуатації об'єктів;
- у геологічних дослідженнях;
- у розробці й експлуатації різних родовищ;
- у сільському, лісовому і водному господарстві;
- у вивченні і прогнозі погоди;
- у охороні здоров'я;
- у природокористуванні і при екологічному моніторингу;
- у торгівлі і маркетингу;
- у бізнесі, керуванні фінансами і банківською справою;
- у плануванні і прогнозуванні;
- в обороні, безпеці і при надзвичайних ситуаціях;
- у політиці і керуванні державою;
- у науці і в багатьох інших галузях.

В Україні існують ГІС- розробники, готові реалізувати ІТ-проекти на рівні найвищих вимог і з використанням найсучаснішого інструментарію, але загальний рівень ГІС реалізацій України переважно залишається на рівні відображення, помітно відстаючи навіть від російських колег практично за всіма показниками.

Відчувається дефіцит розробників, здатних створити ІТ-продукт і інтегрувати в інформаційні та геоінформаційні технології найвищого рівня для комплексного вирішення проблем корпоративних клієнтів. Практична відсутність в Україні діючих стандартів інфраструктури просторових

даних ще більш погіршує ситуацію, оскільки низький рівень особистих знань і досвіду розробників не підтриманий нормативними і методичними напрацюваннями в даній області. Як вихід, кожний розробник самостійно адаптує моделі даних кращих світових виробників, рекомендовані для даної сфери, створюючи додаткові підсистеми для вирішення поставлених задач.

Значно покращило б ситуацію, яка склалася в області використання ГІС-системи і ГІС-технології при обробці геопросторової інформації, зокрема при проектуванні ГІС-систем для вирішення завдань з моніторингу і прогнозуванню, проектуванню і моделюванню, аналізу і контролю просторово-координованих даних поява молодих освічених спеціалістів, які мають фахову освіту в цій області а також бажання та навички застосування відповідних рішень у своїй повсякденній діяльності.

Серед сфер, в яких впровадження ГІС відбувається найшвидшими темпами, виділяється нормативна грошова оцінка земель населених пунктів.

Згідно закону України «Про оцінку земель», нормативна грошова оцінка проводиться у разі визначення:

- розміру земельного податку;
- розміру орендної платні за земельні ділянки державної і комунальної власності;
- втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва;
- при розробці показників і механізмів економічного стимулювання раціонального використання і охорони земель.

Грошова оцінка населених пунктів України проводиться починаючи з 1995 року. За минулий період, згідно даних Держкомзема України, нормативною оцінкою охоплено близько 50% всіх населених пунктів, причому в містах відсоток виконання робіт значне вище, ніж в селищах. В містах з населенням більше 100 тис. чоловік оцінка практично повністю завершена.

Вперше повномасштабне впровадження ГІС-технологій у процес оцінки міських земель здійснено у 1999-2001 роках в Харкові. Ця оцінка повністю спиралася на використання ГІС-технологій від компанії ESRI (програмне забезпечення ARCVIEW 3.2, ARCGIS 8). Одними з перших розробники грошової оцінки застосували можливості тривимірного аналізу для побудови картини вартості одного м<sup>2</sup> території міста з урахуванням всього комплексу чинників.

Як і в будь-якій геоінформаційній системі, база даних нормативної грошової оцінки включає картографічну (графічну) і семантичну частину, яку обумовлюють економіко-географічні і містобудівні чинники. Разом з тим певне місце в інформаційній базі даних належить і фізико-географічним чинникам.

При створенні картографічної бази використовується різноманітний картографічний матеріал: топографічні планшети крупного масштабу (від 1 : 2 000 до 1 : 10 000), карти ґрунтів, карти генерального плану населеного пункту, історико-архітектурний опорний план, матеріали інженерно-геологічних і екологічних досліджень, чергові плани інженерних мереж (масштабу 1 : 500) та інші матеріали.

На сьогодні оптимальною колією створення і оновлення карт для грошової оцінки населених пунктів представляється використання електронних цифрових карт, створених в місцевій системі координат і актуалізованих на рік виконання грошової оцінки.

Круг прикладних задач, які вирішуються шляхом застосування ГІС в нормативній грошовій оцінці:

1. Автоматизація процесу оцінки земель міста, що включає проведення економічно-планувального зонування території міста по комплексу чинників, які визначають диференціальну земельну ренту; аналіз і оцінка окремих складових рентоутворюючих чинників (транспортна зручність, екологічний стан, інфраструктурне забезпечення, соціально-містобудівна привабливість)

2. Картографування локальних чинників, що впливають на цінність (вартість) окремих земельних ділянок на основі застосування цифрових електронних карт.

3. Розрахунок грошової оцінки окремої земельної ділянки з урахуванням його базової (середньої по місту) вартості, коефіцієнтів, що враховують місцезположення земельної ділянки і його функціональне використання.

Найважливішими функціями ГІС, задіяними в роботах за міською оцінкою, є:

- методи просторового (оверлейний, буферний) аналізу;
- засоби побудови картограм і картодіаграм;
- формування внутрішньої СКБД по окремих ділянках і землекористувачах;
- зв'язок із зовнішньою СКБД (база даних земельного кадастру міста), наприклад Oracle;
- методи графічної інтерпретації результатів грошової оцінки (екстраполяція оцінних індексів і вартості земельних ділянок за допомогою побудови ізоліній);
- можливості редагування графічних схем і підготовки їх до друку.

Аналіз використання ГІС-технологій в грошовій оцінці міських земель дозволяє зробити висновок про значні переваги автоматизації цих робіт і отримання економічного ефекту від їхнього використання. Ці переваги знайшли віддзеркалення в скороченні термінів виконання робіт, підвищенні якості проектної документації, можливості практично необмеженого тиражування результатів оцінки, уніфікації проектних матеріалів.

Будівництво ринкових відносин в аграрному секторі України загострює проблеми, що накопичилися, і виділяє пріоритетні напрями розвитку землеустрою. Це у свою чергу вимагає значних зусиль по

створенню єдиної системи вивчення, оцінки, організації, використання і охорони земель; моніторингу земельного кадастру і землеустрою.

Сучасні темпи змін кількісних і якісних характеристик стану земель викликають швидке старіння картографічних матеріалів, що в свою чергу вимагає періодичних оновлень. В даний час будь-який картографічний матеріал вимагає періодичного оновлення. Динаміка проведення ґрунтових обстежень за останні 10 років постійно знижується. Моніторинг земель, що проводиться по регіонах, показує посилення процесів деградації земель, забруднення і зараження у тому числі і радіоактивними речовинами. Але навіть ці локальні дослідження не показують загальної картини і швидко втрачають свою актуальність. Як показує практика і міжнародний досвід, оновлення матеріалів по ґрунтовому обстеженню повинно здійснюватися в середньому раз в 15 років. Для відновлення унікальної інформації потрібні величезні фінансові вкладення і значні трудові ресурси.

Вживання заходів по організації систематичного обстеження з метою отримання достовірної і актуальної інформації про якісний стан земель, є державною задачею, розв'язання якої можливе при взаємодії з недержавним сектором. Необхідне проведення інвентаризації земель, що пов'язано з уточненням приналежності земель до тієї або іншої категорії, уточненні площ земельних ділянок, форми власності, а також виявлення незареєстрованих, неврахованих об'єктів будівництва, нерационально використовуваних, неживаних, земель, які використовуються не за цільовим призначенням. Існуюча практика по фінансуванню процесу вивчення стану земель тільки за рахунок засобів окремих землевласників і землекористувачів не раціональна. Це обумовлено, по-перше, відсутністю у землевласників і землекористувачів необхідних засобів, по-друге, обстеження повинні бути комплексними і носити міжгосподарський характер.

В сучасних умовах отримання, зберігання і обробка інформації про кількісний і якісний стан земель повинно бути зв'язано з урахуванням сучасних методів і вимог збору і обробки даних. Також держава повинна ухвалювати рішення про розподіл земель з урахуванням соціальних задач, економічної потреби і екологічного стану, можливостей користувачів підтримувати раціональне землекористування на виділеній їм території. Передусім інформація необхідна на рівні індивідуальних земельних ділянок, так як вона використовується для оцінки їхньої вартості, режиму оподаткування, порядку операцій із землею, порядку передачі земель у власність і оренду, а також для розробки заходів щодо планування і організації раціонального використання і охорони земель, ведення земельного кадастру.

На сьогоднішній день в Україні основою для оподаткування, визначення державного мита і інших платежів фіскального характеру є нормативна грошова оцінка земель і земельних ділянок. Проте, в умовах затвердження нових фінансово-економічних відносин постає питання більш широкого застосування ринкової бази оцінки.

Механізм нормативної грошової оцінки заснований на застосуванні нормативних оцінних показників і коефіцієнтів, які було встановлено при ухваленні методики нормативної грошової оцінки 20 років назад і до цих пір жодного разу не коректувалися. Також нормативна грошова оцінка не передбачена для обліку змін, що відбуваються на земельному ринку. Не дивлячись на те, що перерахунок оцінки здійснюється з періодичністю 5 – 7 років, розрахунок вартості землі проводиться по одних і тих же коефіцієнтах, які не враховують зміни ринку.

Таким чином, упровадження нових механізмів оцінки, які зможуть забезпечити визначення економічно обґрунтованих показників вартості земельних ділянок, стає достатньо актуальним завданням. Ефективним засобом розв'язання цієї проблеми, враховуючи міжнародний досвід, може бути створення і застосування моделей масової оцінки земельних ділянок з

урахуванням всіх аспектів функціонування ринку землі, а також перспектив розвитку України як держави з ринковою економікою.

#### 1.6 Оцінка впливу стану водовідведення на техногенно-деформованих територіях на якісні показники міських вулиць та доріг

Підробка території гірничими роботами при видобутку вугілля та інших корисних копалин призводить до зміни просторового положення земної поверхні та розташованих на ній будівель і споруд (див. рис. 1.21).



Рисунок 1.21 - Наслідки проведення гірничих робіт

Вплив підземних гірничих робіт (ПГР) на різноманітні об'єкти вивчається давно й у багатьох країнах. Сучасні методи прогнозування дозволяють в значній ступені його послабити. Вплив цього фактора на дороги вивчається в Україні з 80-х років ХХ ст., але з різних причин

недостатньо активно і ефективно, залишаючи не вивченими ряд питань [56-61].

Роль доріг та їх внесок у сумарну зміну дорожніх умов різні і залежать від ряду причин. Міські дороги в силу свого призначення – це система, яка забезпечує функціонування інших систем - транспортної Т і водовідводу В.

Вплив якості окремих елементів і доріг в цілому на якість функціонування систем Т і В відбувається опосередковано через зміну режимів роботи елементів цих систем.

Характер змін параметрів доріг під впливом ПГР розглядався в роботах [61- 68]. В умовах підробки на конструктивні елементи доріг діє ряд негативних первинних і вторинних факторів прямого і опосередкованого впливу. Прямий вплив проявляється у вигляді різного роду деформацій, зумовлених змінами просторового положення земної поверхні і основи та її надмірного замочування.

Дорожній одяг вулиць і доріг відчуває цілий комплекс негативних впливів, що призводить до його руйнування. Це переміщення основи в різних напрямках, порушення геомеханічної цілісності нижніх шарів ґрунту, зміна подовжніх і поперечних ухилів в хаотичних напрямках з порушенням умов роботи дорожнього водовідводу та зміни якісних характеристик, що призводить до зниження міцності земляного полотна. та покриття .

Системи водовідведення відіграють важливу роль у забезпеченні належного рівня функціонування міських вулиць і доріг. Правильне виконання робіт на стадії проектування водовідвідних споруд, своєчасне виявлення відхилень у технологічному процесі при їхньому будівництві, а також роботи з утримання конструкцій дорожнього водовідводу в експлуатаційний період з прийняттям відповідних заходів щодо усунення недоліків сприяють підвищенню його надійності та довговічності.



Система дорожнього водовідводу функціонально і конструктивно пов'язана із стійкістю земляного полотна і дорожнього одягу, а також з перехрещеннями і примиканнями, укосними водопропускними та водоперепускними спорудами, укосами виїмок, прилеглими до автомобільної дороги схилами, водоймами і водотоками.

На техногенно-деформованих територіях на вулиці і дороги впливають не лише природні фактори (клімат, рельєф, гідрологічні та геологічні умови прокладання траси), але і результати будівництва дороги і штучних споруд на ній та чинники техногенного впливу, які перебувають у взаємозв'язку між собою. Тому вже на стадії проектування при оцінці кліматичних, гідрологічних та геологічних умов, техногенних чинників району будівництва і виборі схеми збору і відведення поверхневих вод слід прогнозувати роботу водовідвідної конструкції в процесі експлуатації в умовах техногенних деформацій земної поверхні, тим самим, зменшуючи можливість значних змін умов під впливом виробничої діяльності людини [61-64].

Земляне полотно - підґрунтя (фундамент) дорожнього одягу, його стійкість визначає довговічність дорожнього одягу. Стійкість земляного полотна забезпечується не тільки його раціонально спроектованими конструкціями, характеристиками ґрунтів та умовами їх складання, а також особливостями збору, відведення води, водовідвідних конструкцій і технологією будівництва. Руйнування, що виникли в земляному полотні за відсутності належного відведення води з поверхні покриття, можуть бути повністю усунені тільки в період проведення робіт з реконструкції автомобільної дороги.

Конструкції дорожнього водовідводу відносяться до споруд спеціального призначення і не тільки зазнають впливу природно - кліматичних факторів, але і під їх впливом здатні чинити негативний вплив на прилегле природне середовище.

Передчасні руйнування та засмічення водовідвідних конструкцій, які призводять передусім до перезволоження ґрунтів земляного полотна, можливі з різних причин. Ролі водовідвідних пристроїв у дорожньому будівництві приділяється недостатня увага у типових рішеннях та нормативному забезпеченні, що є однією з головних причин передчасного деформування і руйнування водовідвідних споруд, а також порушення належного транспортно-експлуатаційного функціонування автомобільної дороги і споруд на ній [56].

Для правильного експлуатаційного утримання дорожнього водовідводу, необхідно знати конструктивні особливості кожної споруди і вміти зіставляти процеси, які відбуваються з конструкцією з її можливостями.

Крім проблем, притаманних всьому містобудівному комплексу, в підроблюваних містах ситуація ускладнюється первинними і вторинними наслідками підробітку території. Наявність такого істотного негативно впливаючого чинника практично не враховується в дорожньому будівництві на всіх етапах від будівництва до експлуатації. Це пояснюється рядом причин і, в першу чергу, відсутністю цілеспрямованих системних досліджень і систематизованих науково обґрунтованих висновків і пропозицій щодо оцінки поточного стану та причин, які його обумовлюють.

Виконані раніше (в останні 15 років) роботи дали оцінки впливу підробітку на вулиці та дороги загальної мережі без конкретних висновків і реалізованих практичних рекомендацій

Причинами дуже низького якісного рівня міських вулиць і доріг на техногенно-деформованих територіях є комплекс важко вирішуваних проблем:

- неефективна методика економічного порівняння варіантів дорожніх одягів, з обов'язковим використанням дешевих місцевих матеріалів, яка застосовувалась десятки років у колишньому СРСР.

- використання в умовах надлишкового зволоження в якості основи дорожнього одягу відходів гірничо-видобувної промисловості з низькими показниками міцності, екологічно шкідливих.

- відсутність у проектах дорожніх одягів заходів водовідведення та регулювання водно-теплогового режиму.

- фінансування протягом десятків років за залишковим принципом експлуатації і утримання як вулично-дорожньої мережі, так і всієї транспортної інфраструктури промислових міст.

- підробка значних територій міста підземними гірничими роботами, що в поєднанні з перерахованими вище причинами сприяла прискореному виходу з ладу дорожніх конструкцій.

Постійний значний руйнівний вплив на дорожні одяги чинять зосереджені деформації, характерні для крутого падіння вугільних пластів -уступи. Під їх дією може відбуватися руйнування підземних міських мереж водопроводу та каналізації до аварійного стану. Масові витoki рідини з підземних комунікацій призводять земляне полотно вулиць у стан відповідний 3-ї категорії зволоження, тобто значно більше розрахункового [64- 68 ].

Системний підхід до дослідження впливу ПГР на міські дороги та вихідні параметри їх функціонування дозволив виконати систематизацію факторів впливу, упорядкувати структуру і розділити фактори по значимості впливу в різних умовах, виявити різні між елементні зв'язки та їх інтенсивності.

**Систематизація факторів негативного впливу на конструктивні елементи підроблюваних міських вулиць і доріг з огляду на зміну водно-теплогового режиму**

Фактори негативного впливу ПГР на конструктивні елементи доріг.

*1. Деформації, пов'язані зі зміною просторового положення ділянок земної поверхні :*

а) враховуються в конструкції, хоча б частково – вертикальні деформації прогину і вертикальні зрізу

б) не враховуються в конструкції – горизонтальні розтягування і стиснення, кручення

## *2. Особливості конструкції*

- малі робочі відмітки;

## *3. За характером дії:*

### *3.1 За тривалістю впливу*

- постійно діючі (дуже довгостроково);
- періодично діючі, із сталою періодичністю;
- епізодично діючі;

### *У зв'язку з впливом інших факторів*

- незалежні;
- функціонально пов'язані;
- пов'язані;

### *За рівнем спільного негативного впливу з іншими факторами*

- посилюється до критичних значень;
- значно посилюється ;
- помітно посилюється;
- не змінюється

### *За охопленням впливу*

- на один елемент конструкції дороги;
- на кілька елементів конструкції;
- на всі елементи конструкції;

### *За принципом впливу*

- прямий;
- непрямий (опосередкований).

*2. Деформації, викликані зміною просторового положення конструктивних елементів дороги та прилеглої території :*

*Зміна параметрів дороги:*

а) зміна геометричних параметрів 1-го виду (визначають положення траси в просторі):

б) зміна геометричних параметрів 2-го виду, просторове визначення положення елементів дороги відносно осі:

*Зміна параметрів прилеглої території*

- осідання (загальне);
- зміна подовжніх і поперечних ухилів укосів насипів і виїмок;
- зміна ухилів водовідвідних каналів;
- зміна ухилів водопропускних труб;
- зміна положення осей водопропускних споруд відносно осей водотоків і улоговин;
- зміна положення постійних і тимчасових водотоків;
- підйом рівня ґрунтових вод, зміна форми і площі водозбірних басейнів, положення та напрями (орографічних ліній тальвегів. Зміна характеру поверхневого стоку – його утворення та накопичення.

*Нерівномірне осідання*

Всі перераховані причини діяли спільно і безперервно.

В даному розділі питання стану дорожніх одягів розглянуто у поєднанні із станом дорожнього водовідводу.

***Підробка території, як фактор зміни гідрологічних умов і водно - теплового режиму доріг***

### **Систематизація факторів, що впливають на стан водовідведення підроблюваної дороги**

1. Врахування особливостей водовідведення та водно-теплового режиму доріг підроблюваних міст.

Зміна умов дорожнього водовідводу викликає перезволоження земляного полотна і основи дорожнього одягу та зниження їх характеристик міцності. Значний вплив водно-теплового режиму на якість роботи дорожніх конструкцій незаперечно доведено. Але і в наш час дуже часто поліпшення стану дорожнього одягу міських вулиць виконується

нарощуванням покриття на основі, яка інтенсивно руйнується. Особливо це відноситься до підроблюваних територій, де має місце передчасний знос конструктивних елементів доріг.

Прискорений знос не передбачено нормативними документами з утримання доріг, тому підтримка дорожньої мережі хоча б у прийнятному для експлуатації стані виконується по - різному. У кожному конкретному випадку виходять з наявності матеріальних і технічних ресурсів, без будь якого наукового обґрунтування прийнятих рішень.

Земляне полотно міських вулиць створюється переважно в нульових робочих відмітках, часто в умовах обмежених можливостей організації поверхневого водовідводу з застосуванням гранично допустимих значень ухилів. В таких умовах зміна проектного вертикального планування території при осіданні в результаті підробки, може помітно змінити обсяг стоку на даній ділянці території, напрямок та інтенсивність постійних і тимчасових водних потоків, місця їх концентрації.

У систему вуличного середовища входять газони та розділювальні зелені смуги. Вода поверхневого стоку надходить до земляного полотна через зниження його відміток, потрапляє через тріщини покриття, перезволожує конструктивні шари дорожніх одягів і верхню частину земляного полотна. Перезволоження сприяє і припливу вологи з нижніх шарів земляного полотна під впливом температурних градієнтів - вода переміщається з теплих місць до більш холодним, сприяючи посиленню процесу льодоутворення.

Обґрунтовані технічні рішення з поліпшення водно-теплового режиму земляного полотна підроблюваних міських доріг можуть бути прийняті тільки за результатами ретельного аналізу всіх причин і джерел надлишкового зволоження як земляного полотна, так і прилеглої території. Впливу останнього фактора до теперішнього часу практично не приділялося належної уваги.

### Особливості водно-теплогового режиму підроблюваних доріг.

При оцінці впливу різних факторів на водно-тепловий режим для підроблюваних доріг враховується ряд особливостей.

Специфічні умови:

- дорога міська має мінімальні робочі позначки і сама дорога може слугувати водотоком ;

- підробка території викликає зміну просторового положення об'єкта в цілому і взаємного положення його окремих елементів (див. рис.1.22, рис.1.23).

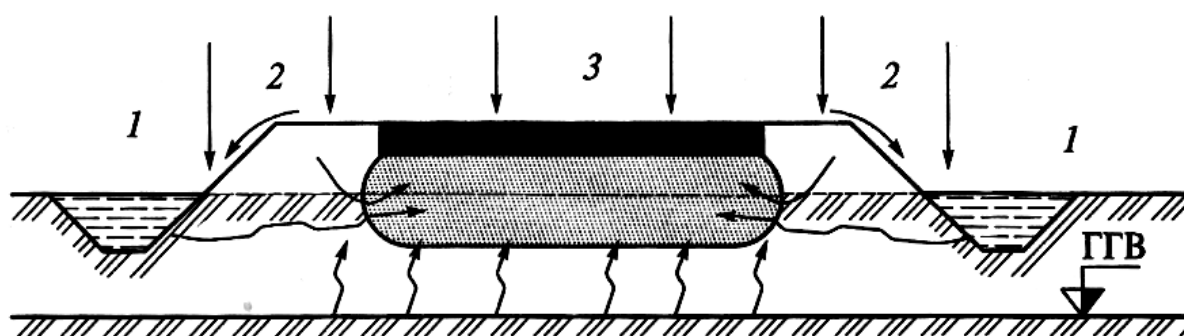


Рисунок 1.22 - Джерела зволоження земляного полотна : 1- підземна ґрунтова вода; 2- вода в канавах; 3- атмосферні опади; ГГВ- горизонт ґрунтових вод

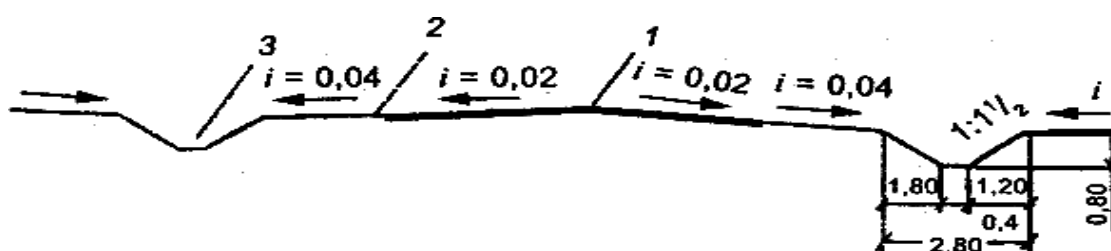


Рисунок 1.23 - Типовий поперечний профіль дороги з кюветами

Мінімальна допустима швидкість течії води за умовами недопущення замулення каналів 0,25 - 0,30 м/с. Кювети влаштовують у виїмках і насипах з невеликими робочими відмітками - у рівнинній

місцевості при висоті не більше 1,5 м, у пересіченій – не більше 2 м. Вони сприяють осушенню верхньої частини земляного полотна випаровуванням вологи з укосів кюветів. Однак позитивно дія бічних канав позначається лише при швидкому видалення з них води.

Згідно рівняння водного балансу, кількість вологи  $W$ , що знаходиться в земляному полотні, протягом року змінюється в часі:

$$W = (A+B+C) - (D+E+F), \quad (1)$$

де  $A$  - опади, що випадають на земляне полотно;  $B$  - просочування води, яка притікає з прилеглої до дороги місцевості;  $C$  - приплив води від рівня ґрунтових вод по капілярах, а також в результаті плівкового і пароподібного переміщення вологи;  $D$  - стік води з земляного полотна;  $E$  - випаровування вологи з поверхні ґрунту;  $F$  - просочування води з земляного полотна в глибинні шари ґрунту.

Очевидно, що з урахуванням специфіки умов необхідний аналіз можливих змін кожного з компонентів і його значення в нових умовах.

*Аналіз можливих змін факторів і наслідків порівняно з існуючим станом*

В умовах підроблюваних міст при значних витоках води з комунікацій в рівняння (1) вводять поправки, які враховують зміну умов:

$\Delta B_1$  – зміна притоку викликана техногенними порушеннями оточення (пориви трубопроводів);

$\Delta B_2$  – зміна притоку від зміни площі водозбірного басейну;

$\Delta B_3$  – зміна притоку викликана зміною умов роботи пристроїв водовідведення;

$\Delta B_4$  – зміна припливу викликана зміною геометричних параметрів земляного полотна і дорожніх одягів;

$\Delta C_1$  – зміна притоку внаслідок осідання і зміни рівня ґрунтових вод;



$\Delta C_2$  – зміна притоку води від рівня ґрунтових вод по капілярах внаслідок зміни параметрів процесу;

$\Delta C_3$  – - притік води від рівня ґрунтових вод по капілярах внаслідок тривалої зміни фізичного стану ґрунтів;

$\Delta D$  - зміна стоку води з земляного полотна внаслідок зміни геометричних параметрів укосів і умов стоку;

$\Delta E$  – зміна об'єму випаровування вологи з поверхні ґрунту внаслідок зміни умов і обсягу стоку;

$\Delta F$  – зміна обсягу просочування води з земляного полотна в глибинні шари ґранту внаслідок зміни умов і обсягу стоку.

$$W = (A+B+C+CI) - (D+E+F), \quad (2)$$

де  $CI$  – приплив води від витоків з водопровідних і каналізаційних мереж.

В процесі замерзання в тілі земляного полотна створюється різниця температур в 4 - 6°C вище нуля в рівні ґрунтових вод і негативних температур у верхньому шарі промерзлого ґранту. Під впливом різниці температур волога починає переміщуватись від теплою ґранту до межі промерзання.

Кількість води, підтягнутою до зростаючих крижаних кристалів прямо пропорційна часу поступового промерзання ґранту. Тобто чим довше температура ґранту знаходиться в межах від 0 до мінус 3°C. При швидкому замерзанні ґрунту кількість вологи, яка встигає підійти до центрів кристалізації льоду, невелика, і по мірі опускання межі промерзання нові центри кристалізації розосереджуються на велику глибину без створення об'єму льоду під дорожньої конструкцією. Горизонти накопичення крижаних прошарків зазвичай відповідають періодам відлиги, коли межі промерзання містяться на одному рівні.

Крижані кристали, які ростуть, заповнюючи пори ґрунту, утворюють льодяні прошарки, які розсовують ґрунтові частинки і

викликають підняття (здимання) ґрунту. При весняному відтаванні опір сильно зволоженого ґрунту земляного полотна різко знижується, на дорогах виникають характерні деформації, пов'язані з проломами дорожнього одягу. Процес переміщення вологи і її накопичення в мерзлому ґрунті найінтенсивніше протікає в пиловатих ґрунтах з великим вмістом частинок розміром від 0,05 до 0,002 мм, які в містах на підроблюваних територіях дуже поширені.

Для визначення загальної кількості вологи, накопиченої в земляному полотні за зимовий період при різних джерелах зволоження земляного полотна, розроблений ряд методів та ін. Кількість води, що підлягає відведенню з дренажного шару дорожнього одягу, визначається за рівнянням

$$Q_5 = (Q_1 + Q_2 + Q_3) - Q_4, \quad (\text{л/м}^2) \quad (3)$$

де  $Q_1$  - кількість води, яка інфільтрується через тріщини покриття;

$Q_2$  - кількість води, що надходить в дренажний шар знизу;

$Q_3$  - кількість води, що вже перебуває в дренажному шарі до розрахункового періоду;

$Q_4$  - максимальна кількість води, яка буде утримуватися в дренажному шарі силами поверхневого натягу.

Для кожного з цих доданків є розрахункові формули. Але для точного розрахунку по них потрібні багаторічні спостереження, яких найчастіше немає, що змушує користуватися розрахунковими значеннями.

Дослідження із з'ясування причин незадовільного стану дорожніх одягів в містах на техногенно-деформованих територіях і рекомендацій щодо їх відновлення висвітлені в роботах.

В [67] показано, що у великому місті за рік до 130 тис.м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> природної води, додається біля 150 тис. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> антропогенних втрат води зі зношених мереж водопроводу і каналізації. При цьому приймалось: рівномірне зволоження земляного полотна опадами протягом усього року;

рівномірне надходження води в земляне полотно з аварійних трубопроводів. Реальне перезволоження може бути значно більшим від розрахункового, і дорожні одяги будуть більш інтенсивно руйнуватися при русі транспорту, інтенсивність і вага якого постійно зростає.

При такій високій вологості в основі дорожнього одягу потрібен дренажний шар, який ефективно осушує земляне полотно.

У містах вільну воду з дренажних шарів скидають поздовжніми дренажами, а також дренажами і поперечними прорізами неглибокого закладання. Зниження рівня ґрунтових вод на території міста виконується, як правило при розвиненій невідтоплюваній мережі закритих водостоків, до яких приєднуються випуски з дренажів. При наявності водостічної мережі воду з дренажних пристроїв скидають у водоприймачі, а при їх відсутності - в залежності від рельєфу місцевості ділянки через 200-250 м..

При влаштуванні дренажу в містах на підроблюваних територіях можливі поздовжні і поперечні зміщення дренажних труб, що призводить до виходу дренажу з ладу на окремих ділянках вулиці і до їх перезволоження.

Найнебезпечнішими є деформації дренажів на ділянках утворення уступів [63]. Незалежно від напрямку дренажу щодо напрямку простирання пластів, труби можуть роз'єднатися на уступах висотою навіть 0,05 – 0,10 м. Для попередження цього рекомендується застосувати гнучкі поліетиленові труби, які випускаються промисловістю. Вони можуть вільно пропускати воду на уступах висотою до 0,15 – 0,20 м [65].

При відсутності прямого сонячного опромінення очікуваний термін служби полімерних труб складає близько 30 років. Полімерні труби значно легше керамічних і азбоцементних (див. рис. 1.24).

Досвід експлуатації дренажу з перфорованих полімерних труб показав його ефективність і наявність необхідних умов для підвищення ефективності осушення і забезпечення тривалого терміну служби дренажних пристроїв [8].

## Висновки

1. Реконструкція дорожніх одягів міст на техногенно-деформованих територіях неминуча, оскільки їхній стан не відповідає рівню руху і зростаючим навантаженням від транспорту.

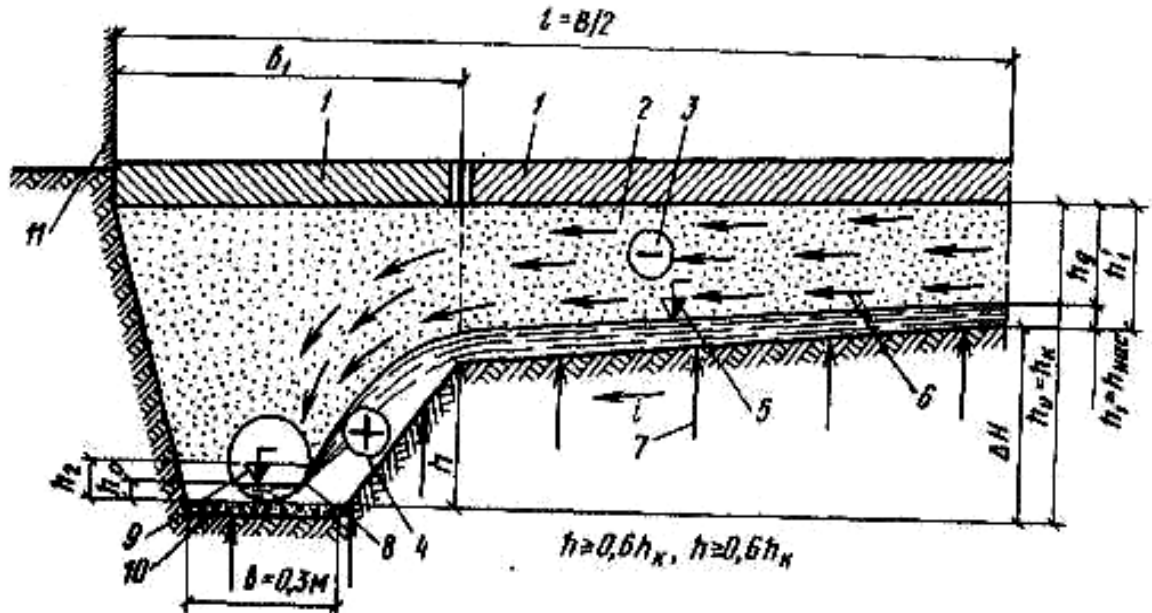


Рисунок 1.24 - Схема дренажу 1 - покриття та основа лотка; 2 - покриття та основа проїжджої частини; 3 - дренуючий шар ; 4 - рух вільної води; 5 -поверхня депресійної кривої; 6 - надлишок вільної води , яка віджимається у дренуючий шар; 7 – напрямок руху води у капілярній зоні; 8 - трубчаста дрена; 9 – основа трубчастої дрени; 10 - рівень в ній вільної води товщиною шару ; 11 - поверхня бортового каменю.

2. Випереджальна реконструкція водопровідних мереж і осушення земляного полотна міських вулиць не можливі через скрутні економічні умови

3. При реконструкції дорожніх одягів обов'язковим є влаштування дренуючого шару з великого або середнього піску.

4. Відведення вільної води з дренажного шару слід виконувати трубчастими дренами неглибокого закладення.

5. На всіх ділянках можливих деформацій земної поверхні необхідно використовувати гнучкі поліетиленові труби та застосовувати фільтри з нетканих синтетичних матеріалів.

### **Вплив підземних гірничих робіт на водовідведення з міських вулиць і доріг**

В роботах [66-70] виконана оцінка умов водовідведення на підроблюваних дорогах, показана його значимість, запропоновані залежності для розрахунків, але тільки для покриттів.

### **Вплив ПГР на водовідведення при пологому падінні вугільних пластів.**

В цьому випадку величина і напрямок зміни ухилів залежить від положення ділянки дороги відносно мульди зрушення. У першому наближенні поверхню мульди можна представити у вигляді поверхні, відповідній кривій нормального розподілу. При цьому крім розтягування і стиснення на окремих ділянках можливо і кручення. Основні фактори, що впливають на умови роботи і водно-тепловий режим це зміни ухилів, горизонтальні і вертикальні деформації.

Можливо різні поєднання поверхні мульди і елемента дорожнього водовідводу, який деформується:

1. загальний ухил половини мульди по знаку співпадає з ухилом канави і збільшує його;
2. загальний ухил половини мульди за знаком протилежний нахилу канави і зменшує його;
3. між напрямками ухилів мульди і канави є істотний кут;
4. При цьому в межах половини мульди ухили на окремих ділянках можуть значно (в кілька разів) і з різними знаками в межах половини мульди відрізнятися від спільного і з різними знаками, створюючи техногенну шорсткість поверхні.

Враховуючи, що величини осідань земної поверхні можуть досягати декількох метрів, а розміри половин мульд сотень метрів, то за час існування дороги до реконструкції вже при осіданні 1м і довжині половини мульди 200м, зміна ухилу складе 5‰, що порівняно з допустимими значеннями мінімальних ухилів і будівельними допусками.

В реальних умовах зміни ухилів при відстані між точками 20 м мають більші значення. При цьому зниження проектних відміток на величину осідання призводить до зміни рівня ґрунтових вод. Відомі випадки виходу води на поверхню. Ці особливості впливу ПГР на водовідведення описані раніше в роботах [56,57].

Вплив поверхневих вод на водно-тепловий режим різний для води на покритті і в канаві за часом впливу і обсягом води.

Вплив ПГР на водовідведення при крутому падінні вугільних пластів.

### **Вплив на водовідведення з проїзної частини**

Вивчення проявів локальної кривизни - уступів на автомобільних дорогах вугледобувних районів з крутим падінням вугільних пластів дозволило встановити деякі закономірності їхнього утворення, провести систематизацію основних випадків їх взаємодії з дорогами ( проїжджою частиною). Показано, що ступінь взаємодії значною мірою залежить від геометричних параметрів уступів і доріг та їх взаємного розташування [56-64].

Напрямок розвитку уступу може становити з напрямком дороги кут від 0° до 360°. При цьому загальний ухил уступу по знаку може збігатися з ухилом дороги, значно його збільшуючи, чи бути йому протилежним. В останньому випадку на деформованій поверхні дороги утворюються заглиблення. При наявності бордюрів на міських дорогах у таких місцях створюються умови для скупчення і застою води.

При наявності бордюрів на міських дорогах у таких місцях створюються умови для накопичення і застою води. Специфічні умови

водовідведення утворюються при наявності поздовжніх уступів, які збігаються за напрямком з напрямком дороги. В цьому разі можливе утворення на покритті, як поздовжніх канавок значної протягу, так і перерозподіл стоку на одну смугу.

При загальному погіршенні рівності покриттів підроблюваних доріг в інтервалі 1-5м, відбувається прискорене погіршення рівності і, відповідно, їх техніко-експлуатаційних характеристик.

Умови утворення западин і їхні параметри визначаються геометричними параметрами дороги і уступів. Так, площа затоплення, середня глибина і обсяг утримуваної води, можуть змінюватися від 0 до своїх граничних значень. При певних умовах вода в поглибленнях не утримується.

Далі розглядаються можливі шляхи визначення умов утворення западин і оцінки їх параметрів - розмірів і площі змоченої поверхні, максимальної та середньої глибини і обсягу утримуваної води ін. Рішення можливо графоаналітичним та аналітичним методами, а також з використанням можливостей програмних продуктів аналогічних Arc View. Вибір методу залежить від вимог до надійності рішення, наочності представлення результатів, обсягу обчислень і технічних можливостей споживача та виконавця. Але у всіх випадках може бути використаний один і той же методичний підхід.

Схеми утворення западин уступу розглянуто у відповідності з запропонованою класифікацією уступів і поверхонь деформованих ділянок доріг. Для опису поверхні уступу можна використовувати різні залежності [69], а в окремих випадках її в першому наближенні можна вважати похилою площиною.

### **Оцінка умов утворення застою води в уступах на покритті**

Для того щоб вода не повністю переливалася через уступ, а затримувалася в поглибленні, її рівень повинен бути не вище кривки

покриття - найнижчої точки поперечного профілю на уступі. Висотна відмітка найнижчої точки профілю дороги на уступі дорівнює позначці поверхні води. Тоді основні залежності для визначення параметрів поглиблення згідно з прийнятою схемою (рис.1.25) визначаються за наступними формулами.

Ухил поверхні уступу, як похилій площині:

$$i_y = h_y / L_y.$$

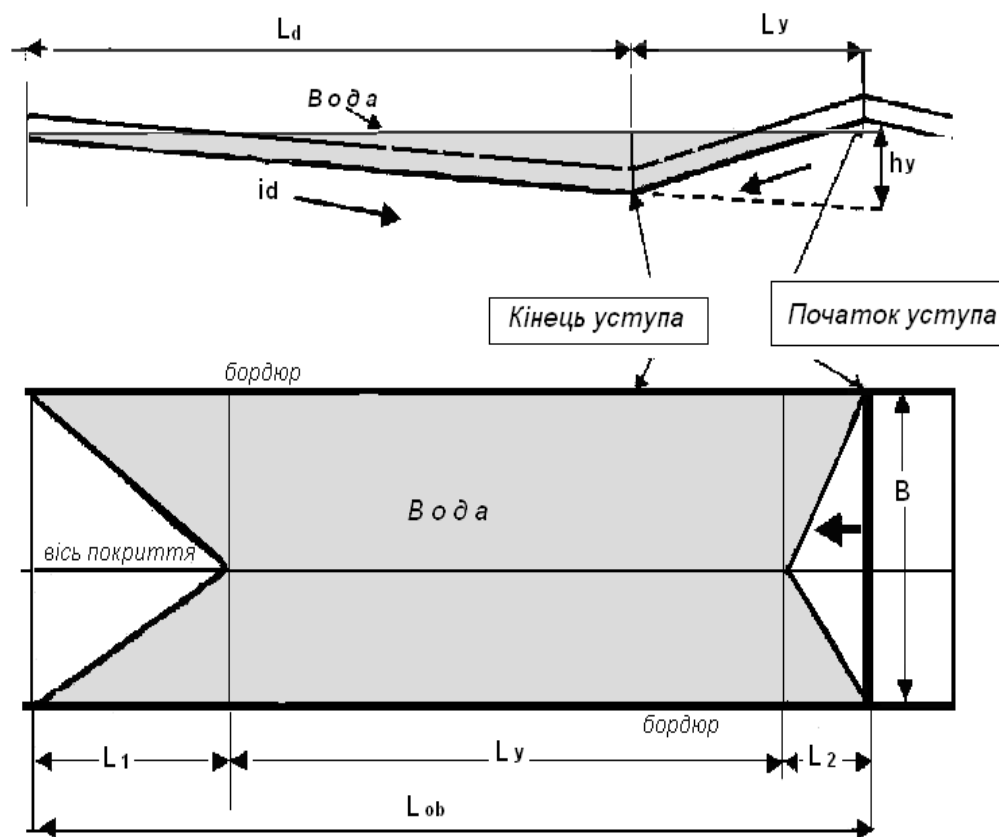


Рисунок 1.25 - Схема утворення застою води в уступі

Перевищення осі покриття над кривкою

$$h_1 = i_p \cdot 0.5 \cdot B.$$

Зміна геометричної висоти уступу в межах його довжини:

$$\Delta h = L \cdot i_d.$$

Максимальна глибина води на кривці в кінці уступу

$$h_b = h_y - \Delta h;$$



Глибина води над віссю в кінці уступу:

$$h_o = h_y - (\Delta h + h_1),$$

де:  $B$  - ширина покриття;  $ip$  - поперечний ухил;  $L$  - довжина уступу вздовж дороги;  $h_y$  - висота уступу;  $id$  - поздовжній ухил дороги;

В залежності від параметрів дороги і уступу, співвідношення глибини води  $h_b$  і перевищення осі над кромкою  $h_1$ , можливі різні випадки заповнення поглиблення водою (див. рис.1.26).

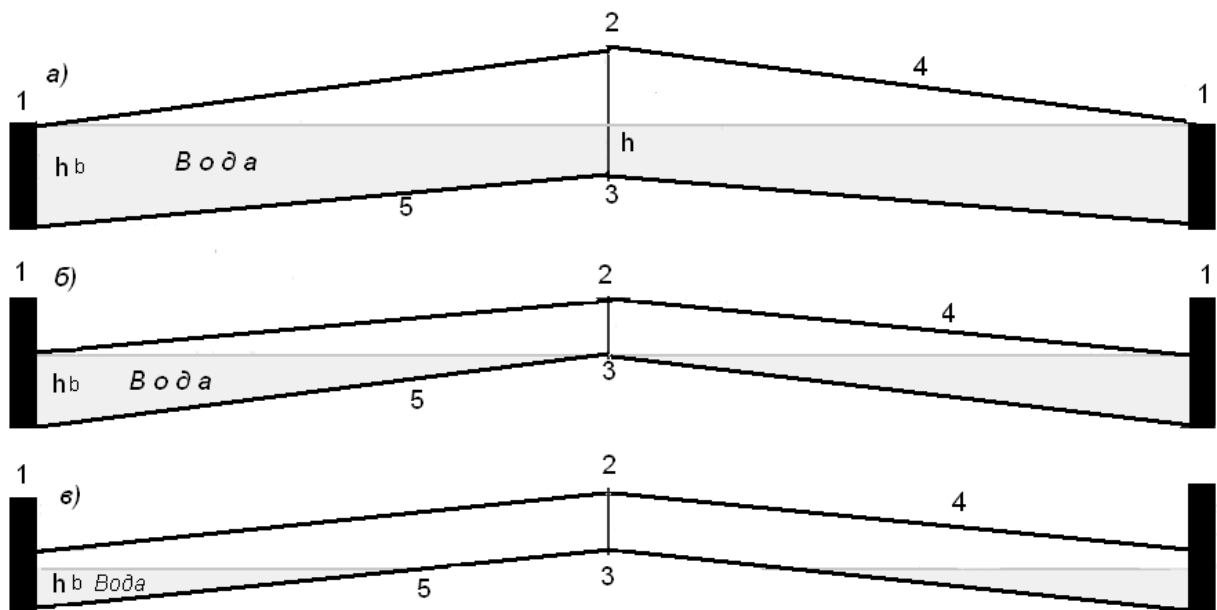


Рисунок 1.26 - Схеми затоплення: а) понад повне; б) повне; в) часткове:

1- бордюр; 2- вісь покриття без уступу; 3- вісь покриття на уступі;  
4- покриття на уступі; 5- покриття без уступу;

У залежності від глибини води на брівці в кінці уступу :

- затоплення понад повне  $h_b > h_1$ ;
- затоплення повне  $h_b = h_1$ ;
- затоплення неповне двостороннє  $h_b < h_1$
- затоплення нульове  $h_b = 0$

Відсутність застою води з геометричним умовам дороги визначається критичним значенням ухилу дороги  $id_k$ , при якому застій води в поглибленні не відбувається, можна отримати за умови:  $id_k \geq hy/L$ .

Відсутність застою води за геометричним умовам уступу визначається критичною (мінімальною) висотою уступу

$$hy_k = L \cdot id .$$

Розглянуто схеми утворення поглиблення і визначення параметрів затоплення нормального (перпендикулярного до осі) уступу за умови:

$$0 < id < id_k$$

#### 1. Понад повне затоплення

$$h_o = hy - (L \cdot id + 0.5B \cdot ip); \quad iy = hy / L .$$

$$L_{ob} = hy / id ; \quad L1 = (0.5B \cdot ip) / id ; \quad L2 = (0.5 \cdot B \cdot ip) / iy .$$

$$Lv = L_{ob} - (L1 + L2) = \frac{hy \cdot iy - B \cdot ip \cdot (iy + id)}{id \cdot iy} .$$

Неповне затоплення.

$$L1 = h_b / id ; \quad L2 = h_b / iy ; \quad b = h_b / iy .$$

Для різних випадків затоплення одержані залежності для визначення площі затоплення  $m^2$  та об'єму утримуваної води (табл. 1.5)

Отримані залежності дозволяють оцінити площа змоченої поверхні покриття, товщину шару води в залежності від інтенсивності руху , визначити час знаходження покриття в змоченому стані. Контур змоченої поверхні обмежує одну з різновидів зон технологічного взаємодії уступів і дороги.

Для всіх випадків затоплення отримано аналітичні залежності і розроблена програма для автоматизованого розрахунку параметрів. Вона

так само може бути використана і для визначення обсягів дорожньо-будівельних матеріалів при поточному усунення заглиблень на покритті.

Специфічні умови водовідведення утворюються при наявності поздовжніх уступів, які близькі до напрямку дороги, або збігаються з ним. В цьому разі можливе утворення, як поздовжніх канавок значної протягу, так і зменшення поперечного перерізу канави і перерозподілу всієї води під її внутрішній укіс.

Таблиця 1.5

Параметри видів затоплення

№	Вид затоплення	Площа затоплення	Об'єм води
1	Понад повне	$S_{sp} = \frac{B \cdot (h^2 y - 0.25 B \cdot ip \cdot (hy + L \cdot id))}{id \cdot hy}$	$V_1 = \frac{B^3 \cdot ip \cdot (id + iy)}{12 \cdot id \cdot iy}$
2	Повне	$S_p = h l^2 \cdot \sqrt{\frac{id^2 + iy^2}{ip_o^2 \cdot (id^2 \cdot iy^2)}}$	$V_p = \frac{h l \cdot (id + iy)}{3 ip_o^2 \cdot (id \cdot iy)}$
3	Часткове	$S_{np} = h^2 b \cdot \sqrt{\frac{id^2 + iy^2}{ip_o^2 \cdot (id^2 \cdot iy^2)}}$	$V_{np} = \frac{h_b^3 (id + iy)}{3 ip_o (id \cdot iy)}$

### Оцінка умов утворення застою води в уступах в бічних канавах

На відміну від покриття уступи на укосах і в бічних канавах при поточних та капітальних ремонтах не враховуються і не усуваються, висота їх може бути значно більше, ніж на покритті і досягати 50 - 60см. На ділянках з утворенням уступів, на ухил канави одночасно впливають

ухил мульди і ухил уступу в різних поєднаннях. На рис.1.27 представлено вплив поперечного уступу на умови водовідведення каналу.

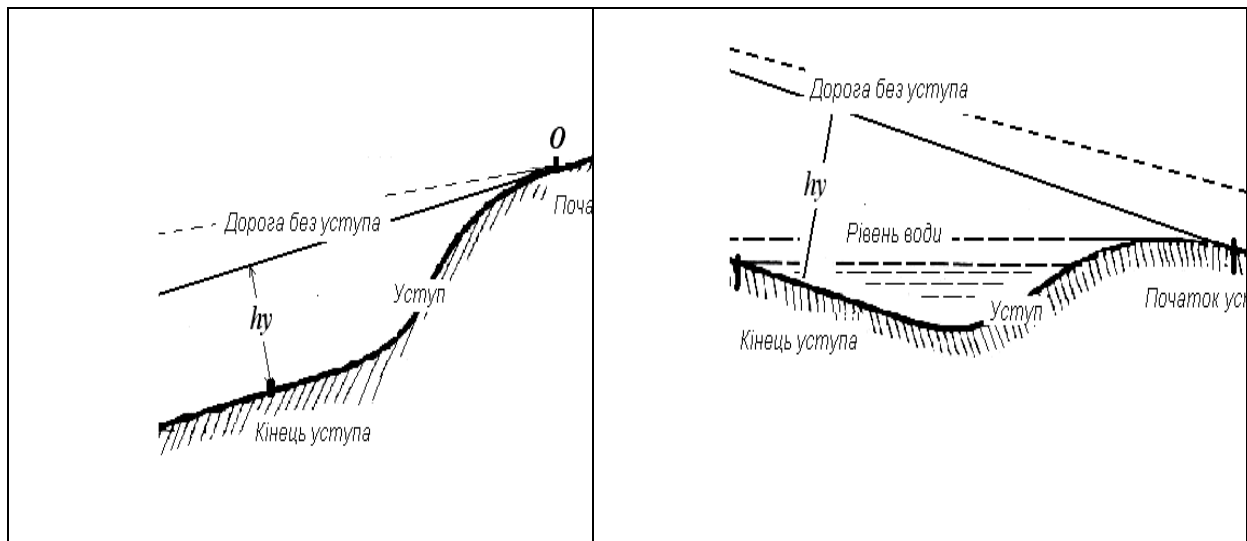


Рисунок 1.27 - Схема впливу уступу на поздовжній ухил каналу  
 а) ухили збігаються; б) ухили протилежні; Положення дна каналу : ----- до осідання; \_\_\_\_\_ після осідання без уступу; \_\_\_\_ після осідання з уступом.

Утворення уступів супроводжується порушенням суцільності покриття, а тривалий застій води сприяє її прискореного руйнування, особливо в умовах знакозмінної температури. Умови утворення западин і їхні параметри визначаються геометричними параметрами каналів і уступів. Так, площа затоплення, середня глибина і обсяг утримуваної води, можуть змінюватися від 0 до своїх граничних значень.

При певних умовах вода в поглибленнях не утримується.

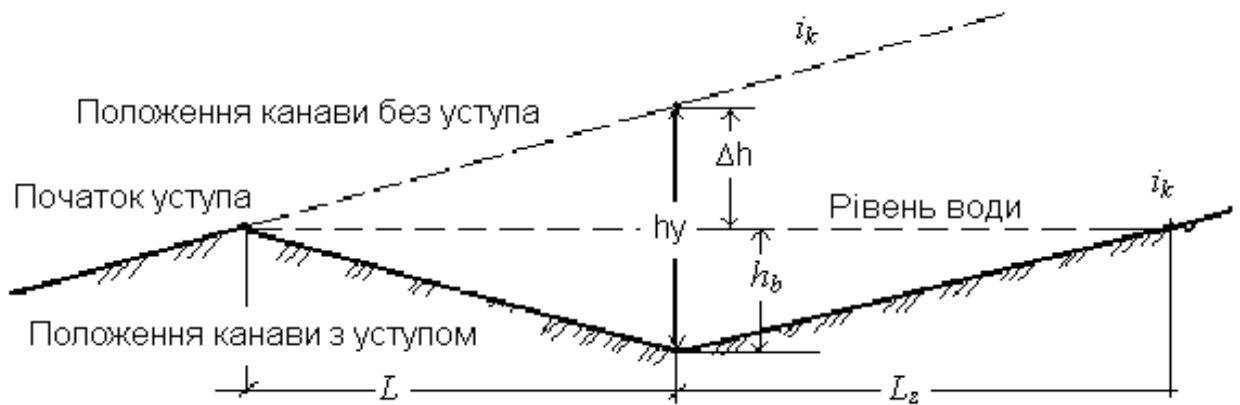


Рисунок 1.28 - Схема утворення застою води в уступі каналу

Для схеми утворення западин уступу в каналах, враховуючи невисокі вимоги до якості формоутворення при земляних роботах, поверхня уступу можна в першому наближенні вважати похилою площиною.

### Оцінка умов утворення застою води в каналі

Для того щоб вода затримувалася в поглибленні уступу, її рівень повинен бути вище найнижчої точки поперечного профілю на уступі.

Висотна відмітка найнижчої точки профілю каналу на уступі дорівнює позначці поверхні води.

Основні залежності для визначення параметрів затоплюваного ділянки поглиблення згідно з прийнятою схемою (рис.1):

- ухил поверхні уступу, як похилої площини:

$$i_y = h_y / L$$

- зміна абсолютної (геометричної) висоти уступу в межах його довжини

$$\Delta h = L \cdot i_k ;$$

- максимальна глибина води по осі каналу в кінці уступу

$$h_{b\max} = h_y - \Delta h ;$$

де:  $b_k$  - ширина каналу трапецеїдального перерізу;  $1:m$  - крутизна укосів;

$L$  - протяжність уступу вздовж каналу;  $h_y$  - висота уступу;

$i_k$  - поздовжній ухил каналу.

Залежно від поздовжнього ухилу каналу  $i_k$  і висоти уступу  $h_y$ , можливі різні випадки заповнення поглиблення водою (глибини води):

- глибина води по осі каналу в кінці уступу  $h_b = h_{b \max}$ , то затоплення повне;

- при  $h_b < h_{b \max}$  затоплення неповне;

- при  $h_b = 0$  затоплення нульове - відсутність застою води за геометричними умовами каналу.

Відсутність застою води визначається:

- критичним значенням

ухилу каналу  $I_k$  
$$I_k \geq h_y / L$$

- критичною (мінімальною) висотою уступу  $h_{y \min} = L \cdot i_k$ .

Так, при середньостатистичних значеннях параметрів уступів  $L = 5.0$  м,  $h_y = 0.2$  м, отримаємо:  $I_k \geq h_y / L = I_{k.} \geq 0.040$ .

При  $L = 5$  м, мінімальному значенні поздовжнього ухилу каналу  $I_k \geq 0.002$ , значущі значення висоти  $5.0 \cdot 0.002 = 0.01$  м,

Уступи висотою менш 50 мм, як правило, на земній поверхні не фіксуються через згладжуючу дію ґрунтів, але їх появу можливо прогнозувати.

Крім того, необхідно враховувати площу поверхні, яка змочується, товщину шару і об'єм води

Для середніх умов при  $h_y = 0.2$ ,  $i = 20\text{‰}$ :

- протяжність затоплюваної ділянки - 15 м;

- площа змоченої поверхні -  $8.2 \text{ м}^2$ .

- обсяг утримуваної води -  $2,6 \text{ м}^3$

Враховуючи, що на 1 км дороги може припадати близько 30 уступів, відбувається помітне погіршення водовідведення і утворюється шар води, який вкриває значні площі.

Висновки.

Отримані залежності дозволяють оцінити площа змоченої поверхні покриття, товщину шару води в залежності від інтенсивності руху, визначити час знаходження покриття в змоченому стані. Контур змоченої поверхні обмежує одну з різновидів зон технологічного взаємодії уступів і дороги.

Для всіх випадків затоплення отримано аналітичні залежності і розроблена програма для автоматизованого розрахунку параметрів. Вона так само може бути використана і для визначення обсягів дорожньо-будівельних матеріалів при поточному усунення заглиблень на покритті.

Вивчення особливостей водовідведення з урахуванням можливостей прогнозування розташування, величини уступу і типу взаємодії з дорогою сприяє розробці нових методів ослаблення та усунення їх шкідливого впливу на міські вулиці і дороги.

Запропоновані залежності для оцінки умов водовідведення та визначення параметрів деформованих ділянок міських вулиць і доріг можуть бути використані в проектно-вишукувальних та ремонтно-будівельних організаціях для прийняття раціональних проектних та організаційних рішень.

### **Особливості конструкції водопропускних труб на підроблюваних територіях**

Захист дорожніх інженерних споруд від впливу ПГР, практично не має нормативного обґрунтування (за винятком мостів і шляхопроводів).

Водопрпускні труби на підроблюваних територіях можуть діставати відчутних пошкоджень. Для їхнього усунення необхідні значні матеріальні витрати на відновлення робочого стану та досить тривалі терміни виконання цих робіт.

Покращити стан захисту інженерних споруд на автомобільних дорогах на техногенно-деформованих територіях, можливо або застосуванням методик із суміжних галузей будівництва, або впровадженням сучасних методів проектування з використанням просторової схеми вирішення задач [70].

Прогнозування процесу деформації земної поверхні нормативно обґрунтоване з достатньою для інженерних розрахунків точністю, та автоматизоване, але досі ця можливість при проектуванні водопрпускних труб не враховується. Ніяких можливостей впливу на технології ППР для охорони дорожніх інженерних споруд немає.

Одним із можливих рішень є розробка запобіжних мір з підбором оптимальних за геометричними розмірами конструктивних елементів.

Це може підвищити працездатність споруд протягом всього терміну експлуатації. Розрахункова схема деформації водопрпускну́ї труби на підроблюваній автомобільній дорозі, наведена на рис. 1.29.



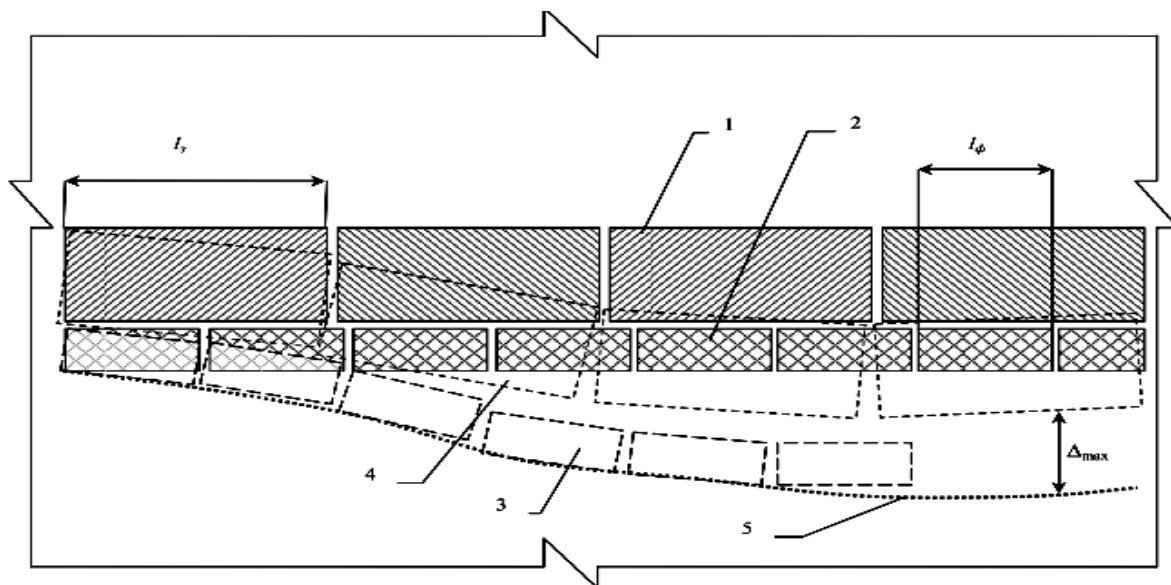


Рисунок 1.29 – Розрахункова схема деформації водопропускної труби внаслідок переміщення (зрушення) основи: 1 – проектне положення ланки труби; 2 – проектне положення блоку фундаменту; 3 – положення блоку фундаменту після переміщення; 4 – положення ланки труби після переміщення; 5 – очікувана лінія опису переміщення основи;  $l_z$  – довжина ланки труби;  $l_\phi$  – довжина блоку фундаменту;  $\Delta_{max}$  – максимальне значення вертикального переміщення на ділянці.

Такий підхід дозволяє більш раціонально використовувати існуючі типові розміри елементів конструкції для зменшення негативних наслідків підземних гірничих робіт, а в деяких випадках і повністю їх компенсувати.

### Геоінформаційний аспект

Просторове розподілення об'єктів транспортної інфраструктури та місць проявів техногенних деформацій зробило неминучим застосування при розгляді їхньої взаємодії засобів і методів геоінформаційних технологій. У маркшейдерії і у міському господарстві та дорожньому будівництві досить давно створені умови для впровадження ГІС різного рівня. У гірничо-видобувній та дорожній галузях вони частково уніфіковані. Тому неминучим є включення результатів досліджень впливу

ПГР на транспортну інфраструктуру в якості тем, шарів у ГІС відповідного призначення та рівня.

Для цього необхідні дослідження для розробки програм з визначення кількісного та якісного впливу ПГР як на окремі елементи вулиць і доріг, так і на транспортну інфраструктуру населених місць для оцінки збитків, розробки заходів з усунення та послаблення, способів раціонального використання, забезпечення сталого функціонування і розвитку [74].

Актуальність застосування ГІС-технологій визначається необхідністю створення системи управління просторовими маркшейдерсько-дорожніми даними та об'єднання інформаційних ресурсів для одержання всебічної, достовірної інформації про стан об'єктів інфраструктури.

#### Висновки

Результати попередніх досліджень підтвердили доцільність створення, і функціонування програми "Автомобільні дороги на техногенно-деформованих територіях". Сучасний стан галузей у світі, неминучі зміни і розвиток технологій, стрімке зростання рівня використання обчислювальної техніки, виправдовують подальший розвиток досліджень у цьому напрямку. Задачі досліджень об'єктів міського господарства на техногенно-деформованих територіях в сучасних умовах частково або значно змінюються відповідно до стану видобувної галузі, потреб і економічних можливостей міст. Країні необхідні корисні копалини, які видобуваються з прийнятними витратами, та стабільно функціонуюча транспортна інфраструктура населених місць на техногенно-деформованих територіях. Отже потрібні науково обґрунтовані рішення для узгодження можливостей з потребами.

Раніше виконані дослідження і подальше вивчення особливостей водовідведення з урахуванням можливостей прогнозування розташування,

величини уступу і типу взаємодії з дорогою сприяє розробці нових методів ослаблення та усунення їх шкідливого впливу на міські вулиці і дороги.

Запропоновані залежності для оцінки умов водовідведення та визначення параметрів деформованих ділянок міських вулиць і доріг можуть бути використані в проектно-вишукувальних і ремонтно-будівельних організаціях для прийняття раціональних проектних та організаційних рішень.

### 1.7 Моніторинг використання земель міст. Концептуальні положення та особливості формування.

У сучасних умовах господарювання стан та розвиток держави характеризується неоднозначними тенденціями, які вказують на негативні процеси. Слід вказати на зниження основних соціально-економічних показників, загострення політичних диспропорцій, поглиблення негативних зрушень у сфері господарювання та ін. У таких умовах особливого значення набуває переосмислення підходів до формування земельних відносин, розподілу та використання земель на основі здійснення моніторингу.

На важливість моніторингу земель серед інших моніторингів і кадастрів формування та використання природних ресурсів вказує В. Кривов [90, с. 55]. Крім того, деякі фахівці вказують на те, що в Україні відсутній моніторинг земель, що впливає на землеустрій, землекористування, управління земельними відносинами [87, с. 67]. У системі моніторингу землі на низькому рівні розроблена система формування та використання інформації, яка не відповідає сучасним вимогам та завданням державного управління [97].

В існуючих наукових розробках у системі земельних відносин особливого значення мають підходи до визначення моніторингу використання земель. Відповідно до Земельного кодексу України стаття

191 моніторинг земель (МЗ) характеризується як система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів [75]. Крім того у Земельному кодексі визначені функції МЗ:

- збирання, оброблення та збереження інформації про стан та використання земель;
- аналіз відповідної інформації;
- розробка науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень щодо запобігання негативним змінам стану земель та дотримання вимог екологічної безпеки.

Основними завданнями моніторингу земель є прогноз еколого-економічних наслідків деградації земельних ділянок з метою запобігання або усунення дії негативних процесів [75].

Аналогічний підхід представлено у Положенні про моніторинг земель, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 р. № 661, де визначено рівень здійснення МЗ:

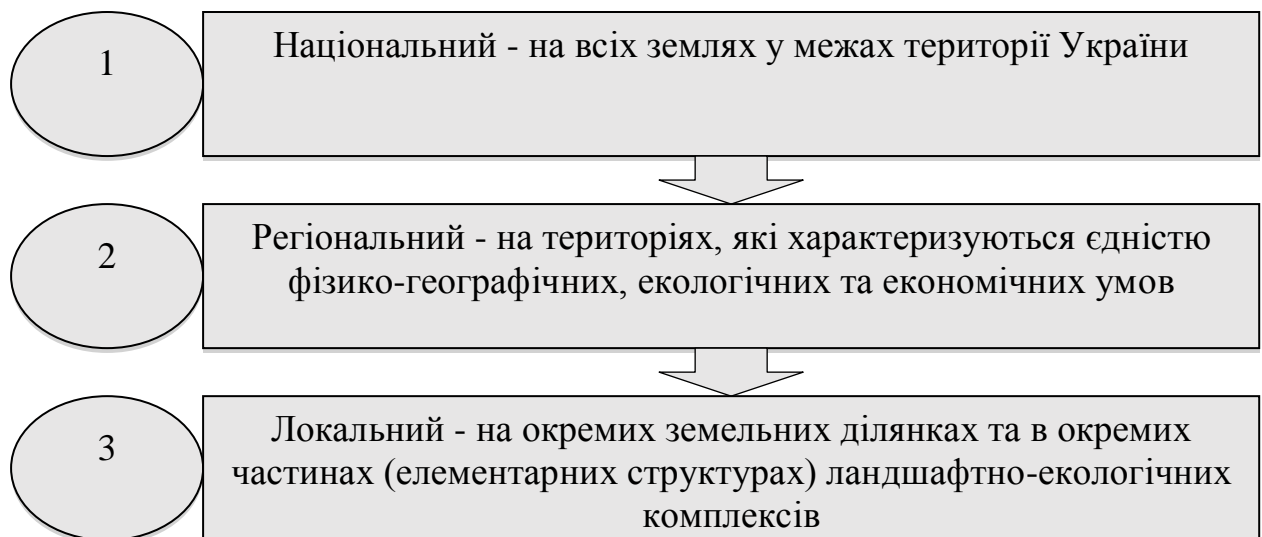


Рисунок 1.30 – Рівні здійснення моніторингу земель [83]

Крім того, у представленому документі охарактеризовані напрями здійснення моніторингу земель щодо:

- стану використання земельних ділянок;

- процесів, пов'язаних із змінами родючості ґрунтів (розвиток водної і вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення і засолення), заростання сільськогосподарських угідь, забруднення земель пестицидами, важкими металами, радіонуклідами та іншими токсичними речовинами;
- стану берегових ліній річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів, гідротехнічних споруд;
- процесів, пов'язаних з утворенням ярів, зсувів, селевими потоками, землетрусами, карстовими, кріогенними та іншими явищами;
- стану земель населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазодобувними об'єктами, очисними спорудами, гноєсховищами, складами паливно-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, захороненням токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами [83].

Моніторинг земель здійснюється за наступними напрямками:

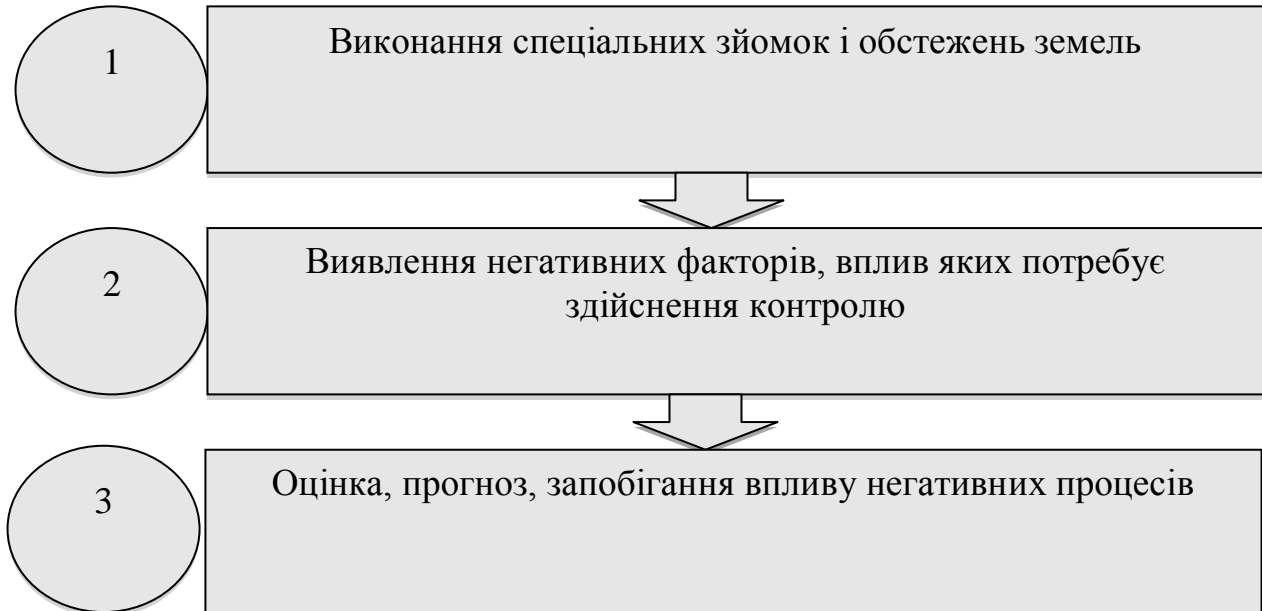


Рисунок 1.31 – Напрями здійснення моніторингу земель [9]

Слід зазначити, що одним із негативних факторів у сфері земельних відносин при здійсненні моніторингу земель є рейдерство, яке впливає на стан, розподіл земельних ресурсів, їх управління в сучасних умовах господарювання.

Нормативно-правове забезпечення щодо визначення та регламентування моніторингу земель характеризується наступними документами:

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [87];

Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» [86];

Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження положення про моніторинг земель» від 20 серпня 1993 р. № 661 [78],

Постанова Кабінету Міністрів України «Про Положення про державну систему моніторингу довкілля» від 30 березня 1998 р. № 391 [79].

Положення про Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів „Центрдержродючість” від 1 вересня 2000 р. № 167 [80].

Наказ „Про здійснення повноважень у галузі охорони земель ” від 16 грудня 2003 р. № 451 [81].

Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення Затверджено наказом Міністерства аграрної політики України від 26 лютого 2004 року № 51 [82].

У результаті дослідження визначено, що для забезпечення моніторингу використання земель в Україні розроблено і застосовуються державні стандарти, у яких представлені характеристики і ознаки, що впливають на стан, якість та рівень використання земельних ресурсів

У розробленому методичному забезпеченні здійснення моніторингу використання земель основна увага фокусується на якісних характеристиках землі, її технічних та технологічних особливостях використання. Поряд з цим, виникає необхідність здійснення моніторингу в контексті удосконалення технології його формування й реалізації, враховуючі різні аспекти використання землі, у тому числі містобудівні.

У Електронній енциклопедії Вікіпедія моніторинг землі

характеризується як система спостережень за станом земельного фонду з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення й ліквідації наслідків негативних процесів [92].

Аналогічна точка зору представлена у Юридичному словнику, де моніторинг земель розглядається як система спостережень за станом земельного фонду, щоб своєчасно виявити зміни, оцінити їх, попередити або усунути наслідки негативних процесів [95].

При здійсненні моніторингу використання земель деякі фахівці вказують на необхідність врахування стану антропогенного навантаження в динамічному розвитку для прийняття рішень [93]. Більш того, моніторинг земель пов'язують із навколишнім природним середовищем та представляє собою систему спостережень за станом земельного фонду і є важливою функцією управління.

Подібну точку зору розділяє Ю. Петлюк, який вказує на те, що “моніторинг земель – це частина державного моніторингу довкілля, який є системою спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки” [97].

Розглядаючи моніторинг використання земель, В. Кривов вказує на проблемні аспекти його формування та реалізації в Україні, відзначаючи те, що моніторинг відсутній [90, с. 55].

Поряд з цим, більшість фахівців визначають важливість моніторингу земель, який повинен стати основним заходом, що дозволяє забезпечити й оптимізувати ефективність використання земельних ресурсів [94].

На функціональний аспект моніторингу використання земель фокусує увагу О. Дамдин, де моніторинг характеризується з позиції реалізації функціональних дій, спрямованих на забезпечення технічної та

інформаційно-аналітичної роботи для контролю за рівнем формування й використання земельного фонду [86].

Заслужують на увагу розробки, пов'язані із характеристикою структурних компонентів моніторингу земель (табл. 1.6).

Отже, у дослідженнях визначаються напрями та рівні проведення моніторингу земель, що забезпечує постійні спостереження, контроль і розробку управлінських дій для формування й використання земельного фонду, враховуючи сучасні умови господарювання, територіальні особливості, рівень соціально-економічного розвитку.

Характеризуючи функціональні характеристики, розроблений дистанційний моніторинг земель, який включає комплекс взаємопов'язаних дій:

- автоматизоване забезпечення космічними зйомками на різних рівнях;
- автоматизована обробка космічних зйомок для формування інформаційно-аналітичного забезпечення й просторової інформації здійснення дистанційного моніторингу земель;
- отримання оперативних даних, звітів, карт, враховуючи територіальні особливості;
- введення, обробка, інтерпретація польової інформації для здійснення моніторингу земель;
- автоматизоване визначення різних складових моніторингу земель, виявлення напрямів її використання на основі застосування космічних зйомок.

Крім того, слід зазначити, що моніторинг земель розділяється залежно від:

- ступеня охоплення територій – визначають міжнародний, національний, регіональний, локальний рівні;
- змісту – фоновий, стандартний, кризовий, науковий;



Таблиця 1.6

## Характеристика структурних компонентів моніторингу земель [84]

Структурні компоненти	Характеристика
Стандартний моніторинг	просторово-часові спостереження за ґрунтами, що реалізуються за відповідними програмами.
Кризовий моніторинг	здійснюється на двох рівнях – на оперативному, який характеризується постійними спостереженнями за станом та рівнем
	використанням земельних ресурсів, викидів, скидів, концентрації, за аварійними ситуаціями та швидким реагуванням на негативні явища; надзвичайному, коли спостерігаються значні порушення продуктивності ґрунтів, їх екологічного та функціонального стану та розвиваються процеси деградації.
Спеціальний моніторинг	визначається особливими фрагментарними напрямками реалізації спостережень за окремими процесами землекористування.
Науковий моніторинг	характеризується реалізацією комплексу дій, спрямованих на отримання результатів дослідження, отриманих на відповідних полігонах, що забезпечує моделювання стану ґрунтів та визначення перспективних напрямів розвитку.

- категорії земель – сільськогосподарський моніторинг, моніторинг земель житлової та громадської забудови, моніторинг земель природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення, моніторинг земель оздоровчого призначення; моніторинг земель рекреаційного призначення; моніторинг земель історико-культурного призначення; моніторинг земель лісгосподарського призначення; моніторинг земель водного фонду; моніторинг земель промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони й іншого призначення;

- суб'єктів проведення – характеризується відповідними інституціями, що здійснюють моніторинг (Міністерств екології та природних ресурсів України, Міністерство аграрної політики та продовольства України, Міністерство регіонального розвитку, будівництва

та житлово-комунального господарства України, Державний науково-технологічний центр охорони родючості ґрунтів, Державне агентство лісових ресурсів України, Державне агентство водних ресурсів України, Державне космічне агентство, Національна академія аграрних наук України);

- території здійснення моніторингу – суцільний та моніторинг проблемних територій;
- елементів моніторингу – комплексний та моніторинг за окремими показниками;
- забруднення – радіаційний, токсикологічний;
- місця проведення – на стаціонарних ділянках і у формі польових досліджень [84].

У структурі моніторингу використання земель також виділяють наступні його рівні:

- моніторинг земель держави;
- регіональний моніторинг земель;
- моніторинг міст та районів;
- моніторинг населених пунктів.

Крім того, підсистеми моніторингу земель запропоновано формувати через:

- моніторинг земель сільськогосподарського призначення;
- моніторинг земель населених пунктів;
- моніторинг земель об'єктів промисловості, транспорту, зв'язку, оборони та іншого призначення;
- моніторинг земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення;
- моніторинг земель лісового фонду;
- моніторинг земель водного фонду;
- моніторинг земель запасу [98].

Розділяючи функціональні аспекти формування моніторингу

використання земель запропоновано вирішувати наступні основні завдання:

- “визначення завдань системи моніторингу земель і вимог до інформації, необхідної для їх виконання;
- створення організаційної структури моніторингу земель;
- розробка проекту мережі режимних спостережень за об'єктами моніторингу і розробка порядку проведення цих спостережень;
- розробка технології отримання і передання даних, надання інформації споживачам;
- створення системи перевірки отриманої інформації на відповідність початковим вимогам і перегляду за необхідності системи моніторингу” [91].

Група вчених визначає моніторинг через характеристики земельних ресурсів, фокусуючи увагу на структурі земель, функціональне використання земельних угідь, бонітування земель і їх нормативну грошову оцінку [101, с. 5].

Реалізуючи принцип комплексності, М. Вишиванюк, В. Брус, І. Баланюк, П. Матковський розглядають моніторинг з позиції повноти, єдності, достовірності, своєчасності, законності та системності [85]. Крім того, вони виділяють складові моніторингу земель, які взаємодіють між собою і мають багаторівневий характер:

#### 1. Інформаційна база моніторингу земель.

1.1. Інформаційна база наземного моніторингу земель (показники бонітету ґрунту, експертної оцінки земель, стану посівів, інформація про біологічний потенціал земель, дані про агрохімічні зміни ґрунту, вплив соціально-економічних змін на розвиток земельних відносин, інформація про трудові, матеріально-технічні, інвестиційні, іноваційні ресурси в різних категоріях господарств).

#### 1.2. Інформаційна база дистанційного моніторингу земель

(результати авіаційного зондування землі із зазначенням географічних координат земельних ділянок, показники просторових агрометеорологічних спостережень, екологічних норм, модернізація старих та формування нових топографічних карт, оновлення цифрової інформації щодо сільськогосподарського освоєння території).

1.3. Інформаційна база земельних відносин (зміни в реєстрі прав на нерухоме майно, розміщене на земельних ділянках та угод із ним, спостереження за динамікою укладання орендних договорів з градацією за терміном використання, дані про посівні площі сільськогосподарських культур і площі багаторічних насаджень, моніторинг кількості землевласників і землекористувачів, які отримали Державний акт на право приватної власності на землю , та норми земельних площ для рентабельного господарювання за категоріями господарств різних природно-кліматичних зон, контролювання цільового використання сільськогосподарських угідь, визначення доступу до ділянок власників-господарів, дані про земельні частки, які з ними межують).

## 2. База моделювання процесів моніторингу земель.

2.1. Моделювання процесу набуття права на землю під впливом різних

соціально-економічних трансформацій (моделювання процесу розпаювання земель державної власності , процесу обміну , дарування, передачі у спадщину та ін ., моделювання ситуації купівлі -продажу земель, емфітевзису (довгострокової оренди) земель).

2.2. Моделювання впливу агрохімічних і біологічних факторів на екологічно безпечне й продуктивне використання ґрунту (моделювання водофізичного обміну, агрофітоценозу, агрохімічних процесів, масообміну земель, впливу кліматичних змін).

2.3. Моделювання технологічних , структурних та організаційних процесів на землі (моделювання організаційних процесів із використанням послідовного, паралельного та потокового обробітку угідь при оптимізації ,

темпу, ритму та якості господарювання, моделювання структурного поділу земель за сівозмінами, площею посівів, їх частками в загальному масиві, моделювання доходів і витрат суб'єктів господарювання, моделювання інноваційних впроваджень, інвестиційних операцій та їх рентабельності) [95].

У представленому дослідженні автори фокусують увагу на широкому колі факторів, які впливають на моніторинг використання земель. Більш того, вони намагаються встановити взаємозв'язки між ними, що впливає на рівень ефективності реалізації моніторингу. Поряд з цим по завагою авторів знаходяться питання містобудівного моніторингу використання земель, особливо у мегаполісах.

Аналогічну точку зору розділяють Р. Романко і О. Петраковська, які поєднують функціональні аспекти і особливості формування й використання земельних ресурсів, відзначаючи, що моніторинг земель – це система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів [100].

Розділяючи положення представлених авторів, В. Цветков характеризує моніторинг земель через багатопараметричну систему, що включає:

- наявність, якість і кількість невикористовуваних і нерационально використовуваних земель;
- відповідність фактичного використання земель їх встановленим категоріям;
- ефективність використання земель;
- баланс земель за основними видами земельних угідь;
- факти трансформації земельних угідь;
- факти переведення земель з однієї категорії в іншу;
- факти не дозволеного використання земель;
- раціональність існуючого використання земельних угідь;

- склад і динаміка основних груп землекористувачів” [102].

У рамках системного підходу, А. Черниш визначає моніторинг земель як систему спостережень за станом земельного фонду для своєчасного виявлення відповідних змін, їх оцінок, прогнозу, попередження та усунення наслідків негативних процесів [103].

Крім того, він визначає основні завдання здійснення моніторингу земель, які полягають у:

- перманентному і своєчасному виявленні змін у стані земельного фонду, їх оцінка прогноз, розробка рекомендацій щодо їх попередження;
- інформаційному забезпеченні державного земельного кадастру, моніторингу у інших сферах та кадастрів іншого середовища, раціональне і ефективне природокористування й землеустрій;
- забезпеченні контролю за використанням і охороною земель [103].

Визначаючи моніторинг використання земель, деякі автори фокусують увагу на цільових характеристиках представленого процесу. Зокрема, визначається, що метою моніторингу земель є оперативне виявлення змін у стані земель, їх оцінка, розробка рекомендацій та управлінських рішень для попередження та усунення наслідків негативних процесів в інформаційному забезпеченні державного кадастру нерухомості раціонального землекористування, землеустрою та контролю за використанням і охороною земель, а також забезпеченні громадян інформацією про стан навколишнього середовища в частині стану земель [88].

Слід зазначити, що у системі моніторингу землі деякі вчені фокусують увагу на інформаційній складовій цього процесу. Зокрема, С. Шарапова визначає його як інформаційну систему із збору, обробки та аналізу інформації про стан довкілля, що включає оцінку й прогноз навколишнього природного середовища [104]. Такий підхід є обмеженим, оскільки моніторинг земель в основному пов'язується тільки із природним

середовищем, знижуючи значення інших сфер та напрямів його реалізації.

У сучасних наукових розробках моніторинг земель пов'язують із формуванням та реалізацією управлінських рішень які є важливою функцією у сфері використання та охорони земель [89]. У рамках представленого дослідження визначені завдання щодо здійснення моніторингу земель (рис. 1.32):

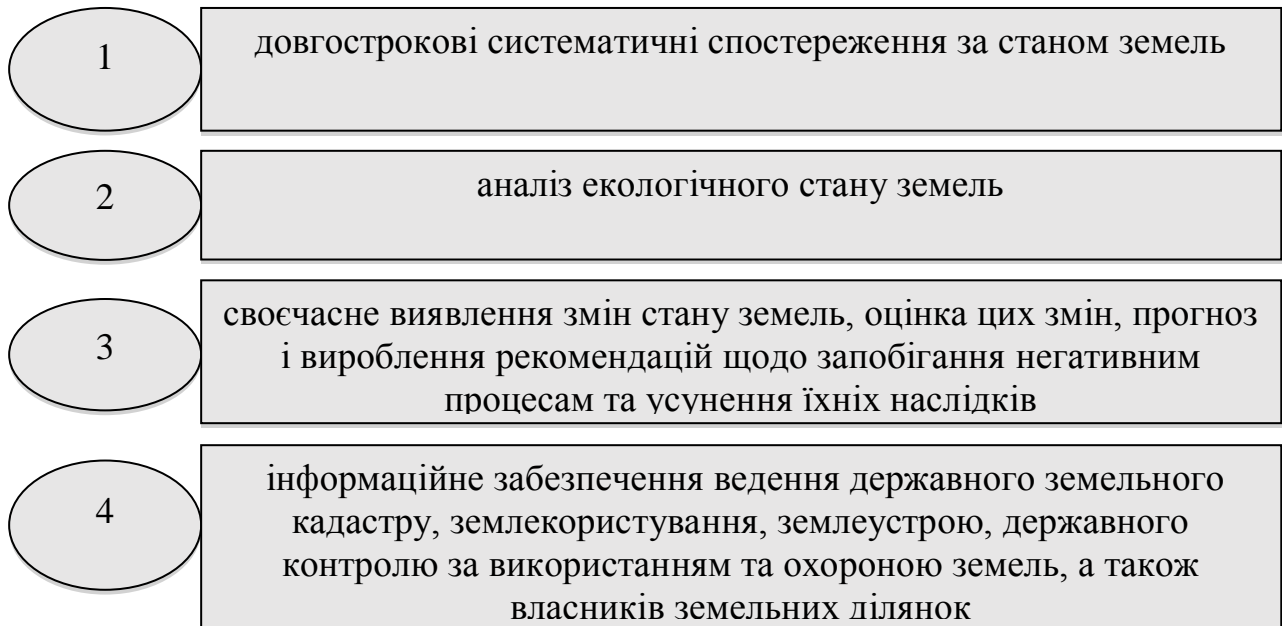


Рисунок 1.32 – Завдання щодо здійснення моніторингу земель [89]

Систематизуючи теоретико-методичні положення щодо формування містобудівного моніторингу використання земель заслуговує на увагу точка зору вчених, які визначають цей процес у системі взаємовідносин щодо використання міського земельного фонду, характеризуючи цей процес як систему регулярних, безперервних спостережень за станом міського земельного фонду, що включають:

- відновлення і підтримки вірогідності даних про землю;
- своєчасного виявлення змін у стані землі;
- оцінки, попередження й усунення наслідків негативних процесів на міських землях [99].

Слід зазначити, що у системі моніторингу земель важливе значення мають розробки Л. Перович, Л. Винарчик, які вводять поняття

кадастрового моніторингу земель і визначають його з позиції багатофункціональної інформаційної системи, яка в динаміці відтворює процеси комплексних (правових, фізичних, фіскальних тощо) змін земельних ресурсів [96]. Представлені автори визначають завдання кадастрового моніторингу земель, характеризуючи його комплексний процес, що дозволяє “систематизувати кадастрові дані та створити відповідну картографічну документацію, яка б дала змогу приймати відповідні управлінські рішення щодо раціонального та ефективного використання території з врахуванням забезпечення охорони земель та культурної спадщини, їх естетичної привабливості та задоволення вимог і потреб територіальних громад, робити переоцінку нерухомості та зміну оподаткування” [96].

При формуванні кадастрового моніторингу земель Л. Перович та Л. Винарчик формуються відповідний організаційно-технічний механізм, який складається із:

1. Організаційного забезпечення (Центр ДЗК Держкомзему України).
  - 1.1. Регіональні центри ДЗК.
  - 1.2. Районні відділи ДЗК.
2. Нормативно-правове забезпечення.
  - 2.1. Закони України “Про землеустрій”, “Про генеральну схему планування території України”, “Про планування і забудову території”.
  - 2.2. Постанови Кабінету Міністрів України “Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля”, “Про утворення Міжвідомчої комісії з питань моніторингу довкілля”, “Положення про моніторинг земель”, “Положення про державний фонд документації із землеустрою”.
3. Технічне забезпечення.
  - 3.1. Підготовчий етап полягає у зборі необхідної інформації (дані про геопросторове положення об’єктів та їх конфігурацію (індексні



кадастрові карти , кадастрові плани , генеральні плани ); дані про оцінку вартість об'єктів (нормативну, ринкову); дані про правовий статус об'єкта (право власності або користування).

3.2. Етап опрацювання інформації.

3.3. Аналітичний етап з видачею рекомендацій щодо прийняття управлінських рішень [96].

Отже, запропонований організаційно-технічний механізм формування кадастрового моніторингу земель представляє собою багаторівневу систему, що дозволяє формувати поліваріантні рішення щодо використання земельного фонду через інформаційно-аналітичне та нормативно-правове забезпечення.

Таким чином, узагальнюючи існуючі теоретичні положення, автором охарактеризовані підходи до визначення моніторингу використання земель (табл. 1.7).

Враховуючи вищезазначене, автором запропоновано визначення моніторингу використання земель, як комплексної постійно трансформуючої категорії, що включає сукупність взаємопов'язаних дій, спрямованих на забезпечення контролю за станом та використанням земельних ресурсів, нівелювання негативних явищ і їх попередження на різних територіальних рівнях, які реалізуються на основі інформаційно-аналітичного й нормативно-правового забезпечення, включаючи якісні, функціональні, соціально-економічні, природні, інфраструктурні, містобудівні характеристики.

Слід зазначити, що в існуючих наукових розробках щодо визначення моніторингу використання земель особлива увага не приділяється такій важливій характеристиці як містобудівна, що впливає на рівень та якість його здійснення й знижує ефективність формування і використання земельного фонду.

Таблиця 1.7

Теоретичні підходи до визначення моніторингу використання  
земель (розроблено автором)

Автор (и)	Назва підходу	Характеристика підходу
Електронна енциклопедія Вікіпедія, Юридичний словник, В. Кривов, Ю. Петлюк, Р. Романко, О. Петраковська, А. Черниш	Системний підхід	визначають моніторинг використання земель як систему дій та заходів, спрямованих на спостереження стану земель, характеристика відповідних змін, їх оцінка та попередження, створення можливостей для ліквідації негативних явищ, який відбувається на різних рівнях (державному, регіональному, міському та ін.).
О. Дамдин, В. Медведев, Т. Лактионова, В. Тишковець, В. Пересадько, В. Опара, М. Квіташ	Функціональний підхід	основна увага фокусується на функціональних характеристиках моніторингу використання земель, у рамках якого здійснюється комплекс технічної та інформаційно-аналітичної роботи для забезпечення контролю за станом, рівнем використання земельних ресурсів.
М. Вишиванюк, В. Брус, І. Баланюк, П. Матковський, В. Цветков	Комплексний підхід	у рамках представленого підходу моніторинг використання земель характеризується як комплекс взаємопов'язаних елементів, які взаємодіють на різних рівнях здійсненнях використання земельних ресурсів, де реалізуються принципи повноти, єдності, достовірності, своєчасності, законності.
А. Ільїних	Цілеорієнтований підхід	визначають моніторинг використання земель на основі поставлених та розроблених цілей, враховуючи особливості формування й використання земельних ресурсів на різних територіальних рівнях.

Л. Перович, Л. Винарчик, С. Шарапова	Інформаційний підхід	у рамках представленого підходу важливе значення має формування й реалізації інформаційно-аналітичного та нормативно-правового забезпечення щодо використання земельних ресурсів на різних територіальних рівнях.
Ю. Корнєєв	Управлінський підхід	моніторинг використання земель здійснюється через управлінські дії, спрямовані на забезпечення ефективності використання земельних ресурсів.

### 1.8 Особливості державного регулювання проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок шляхом надання методичних рекомендацій

#### Загальні положення

Ця методика, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 11.10.2002 року за № 1531 та регламентує проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок усіх категорій земель під час укладання цивільно-правових угод та переоцінки основних фондів для бухгалтерського обліку згідно із законодавством.

Об'єктами експертної грошової оцінки, в даній роботі є земельні ділянки або їх частини з певним місцем розташування та визначеними щодо них правами. При цьому земельна ділянка (її частина) розглядається як вільна від поліпшень та придатна для найбільш ефективного використання.

Експертна грошова оцінка передбачає визначення ринкової (імовірної ціни продажу на ринку) або іншого виду вартості об'єкта оцінки (заставна, страхова, для бухгалтерського обліку тощо), за яку він може

бути проданий (придбаний) або іншим чином відчужений на дату оцінки відповідно до умов угоди.

Інформаційною базою для експертної грошової оцінки земельних ділянок можуть бути:

документи, що підтверджують права, зобов'язання та обмеження стосовно використання земельної ділянки;

матеріали про фізичні характеристики земельної ділянки, якість ґрунтів, характер та стан земельних поліпшень, їх використання згідно із законодавством;

відомості про місце розташування земельної ділянки, природні, соціально-економічні, історико-культурні, містобудівні умови її використання, екологічний стан та стан розвитку ринку нерухомості в районі розташування земельної ділянки;

інформація про ціни продажу (оренди) подібних об'єктів, рівень їх дохідності, час експозиції об'єктів цього типу на ринку;

дані про витрати на земельні поліпшення та операційні витрати, що склалися на ринку, а також про доходи і витрати виробництва та реалізації сільськогосподарської і лісгосподарської продукції;

проекти землеустрою, схеми планування територій та плани земельно-господарського устрою, згідно з якими передбачається зміна існуючого використання земельної ділянки, що може вплинути на вартість об'єкта оцінки;

інші дані, що впливають на вартість об'єкта оцінки.

У цій методиці наведені нижче поняття вживаються в такому значенні:

вартість - суспільно визнаний еквівалент цінності об'єкта оцінки, виражений у грошовій формі. Під час оцінки визначається певний вид вартості об'єкта оцінки як ймовірна сума грошей, яка може бути отримана за об'єкт оцінки (за яку може бути здійснений обмін об'єкта оцінки) на дату оцінки;

дата оцінки - дата, станом на яку проведено процедуру оцінки та визначено вартість об'єкта оцінки;

земельні поліпшення - зміна якісних характеристик земельної ділянки унаслідок розташування в її межах будинків, будівель, споруд, об'єктів інженерної інфраструктури меліоративних систем, багаторічних насаджень, лісової та іншої рослинності, а також унаслідок господарської діяльності або проведення робіт (зміна рельєфу, поліпшення ґрунтів тощо);

експертна грошова оцінка - процес визначення вартості об'єкта оцінки на дату оцінки;

медіанне значення скоригованих цін продажу - середнє значення цін продажу для ранжованого ряду варіантів (без урахування найбільшого та найменшого значень) цін продажу об'єктів, обраних для порівняння;

модальне значення скоригованих цін продажу - найбільш поширене значення цін продажу об'єктів, обраних для порівняння;

пояс лісових такс - класифікаційна одиниця диференціації лісових такс залежно від географічних, економічних умов та лісо-забезпеченості;

найбільш ефективне використання земельної ділянки - фізично можливе та економічно доцільне використання земельної ділянки та (або) земельних поліпшень згідно із законодавством, у результаті якого вартість, що визначається, буде максимальною порівняно з вартістю, яка може бути визначена на підставі аналізу інших можливих варіантів її використання;

обмежений ринок - ринок, на якому конкуренція серед продавців та покупців відсутня зовсім або обмежена;

оборот рубки - час, протягом якого відновлюються запаси вирубанної деревини;

реверсія - очікувана вартість земельної ділянки в період, що настає за прогнозним;

рентний дохід - дохід, що його можна отримати з землі як фактора сільськогосподарського і лісгосподарського виробництва залежно від її якості та місця розташування земельної ділянки;

розряд лісових такс - класифікаційна одиниця диференціації лісових такс залежно від відстані вивезення деревини;

ставка капіталізації - коефіцієнт, за допомогою якого рентний або чистий операційний дохід перераховується в поточну вартість об'єкта оцінки;

таксаційний виділ - класифікаційна одиниця поділу вкритих лісовою рослинністю та призначених для вирощування лісу земель за лісівничо-таксаційними параметрами лісонасаджень;

тип лісо-рослинних умов - основна класифікаційна одиниця лісової типології однорідних за ґрунтово-гідрологічними умовами земель, укритих лісовою рослинністю або призначених для вирощування лісу;

ціна - сума грошей, за якою пропонується або фактично здійснюється перехід прав на об'єкт оцінки від продавця до покупця;

чистий операційний дохід - різниця між доходом від орендних платежів за землю та (або) її поліпшення, який визначається попитом на ринку, та щорічними витратами на утримання і експлуатацію земельної ділянки та її поліпшення.

### **Методичні підходи**

Експертна грошова оцінка земельної ділянки здійснюється на основі таких методичних підходів:

капіталізація чистого операційного або рентного доходу (пряма і непряма);

зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок;

урахування витрат на земельні поліпшення.

При проведенні експертної грошової оцінки земельної ділянки використовується методичний підхід, який забезпечується найбільш повною інформацією про об'єкт оцінки.

Методичний підхід, що базується на капіталізації чистого операційного або рентного доходу (фактичного чи очікуваного), передбачає визначення розміру вартості земельної ділянки від найбільш

ефективного використання земельної ділянки з урахуванням установлених обтяжень та обмежень.

Чистий операційний дохід визначається на основі аналізу ринкових ставок орендної плати за землю.

Рентний дохід розраховується як різниця між очікуваним доходом від продукції, одержуваної на земельній ділянці (фактичної або умовної), та виробничими витратами і прибутком виробника.

Для поліпшеної земельної ділянки дохід із землі визначається шляхом розподілення загального доходу між її фізичними компонентами - землею та земельними поліпшеннями.

Пряма капіталізація ґрунтується на припущенні про постійність та незмінність грошового потоку від використання земельної ділянки. При цьому вартість земельної ділянки визначається як відношення чистого операційного або рентного доходу до ставки капіталізації за формулою:

$$\Pi_{\text{кп}} = \text{До} / C_{\text{к}},$$

де:  $\Pi_{\text{кп}}$  - вартість земельної ділянки, визначена шляхом прямої капіталізації (у гривнях); До - чистий операційний або рентний дохід (у гривнях);  $C_{\text{к}}$  - ставка капіталізації (у вигляді десяткового дробу).

Непряма капіталізація ґрунтується на припущенні про обмеженість та змінність грошового потоку від використання земельної ділянки протягом певного періоду з наступним її продажем на ринку. При цьому вартість земельної ділянки визначається як поточна вартість майбутніх доходів від її використання та продажу за формулою:

$$\Pi_{\text{нк}} = E_{i=1}^t \frac{\text{До}_i}{(1 + C_{\text{к}})^i},$$

де:  $\Pi_{\text{нк}}$  - вартість земельної ділянки, визначена шляхом непрямої капіталізації (у гривнях);  $\text{До}_i$  - очікуваний чистий операційний або рентний дохід за  $i$ -й рік (у гривнях);  $P$  - поточна вартість реверсії;  $t$  - період (у роках), який враховується при непрямій капіталізації чистого операційного або рентного доходу.  $E$  - сума.

Ставка капіталізації визначається характерним співвідношенням між чистим операційним доходом та ціною продажу подібних земельних ділянок або шляхом розрахунку на основі норми віддачі на інвестований у земельну ділянку капітал, з урахуванням змін у вартості грошей.

Ставка капіталізації для землі може бути визначена також як різниця між загальною ставкою капіталізації для поліпшеної земельної ділянки та нормою повернення капіталу з урахуванням питомої ваги вартості земельних поліпшень.

За методичним підходом, що базується на зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок, вартість земельної ділянки визначається на рівні цін, які склалися на ринку. При цьому вартість земельної ділянки встановлюється шляхом внесення поправок до цін продажу подібних земельних ділянок, що ураховують відмінності в умовах угод та характеристиках, які впливають на вартість.

Поправки визначаються на основі попарного порівняння або статистичного аналізу ринкових даних.

Скоригована ціна продажу подібної земельної ділянки визначається за формулою:

$$Ц_{за} = Ц_a + E_{j=1}^m \Delta Ц_{aj},$$

де  $Ц_{за}$  - скоригована ціна продажу а-ї подібної земельної ділянки (у гривнях);  $Ц_a$  - фактична ціна продажу а-ї подібної земельної ділянки (у гривнях);  $m$  - кількість факторів порівняння;  $Ц_{aj}$  - різниця (поправка) в ціні (+,-) продажу а-ї подібної земельної ділянки стосовно ділянки, що оцінюється, за j-м фактором порівняння.  $E$  - сума.

Вартість земельної ділянки визначається як медіанне або модальне значення отриманих результатів.

За основу визначення вартості земельних ділянок шляхом зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок беруться ціни



продажу тих ділянок, які за факторами, що впливають на їх вартість, достатньою мірою збігаються з ділянкою, яка оцінюється.

За наявності великої кількості продажів подібних земельних ділянок на ринку для визначення вартості шляхом зіставлення цін продажів можуть бути застосовані методи математичної статистики.

Методичний підхід, що базується на врахуванні витрат на земельні поліпшення, використовується для оцінки поліпшених земельних ділянок або земельних ділянок, поліпшення яких передбачається, за умови найбільш ефективного їх використання (фактичного чи умовного). При цьому вартість земельної ділянки визначається як різниця між очікуваним доходом від продажу поліпшеної ділянки (чи капіталізованим чистим операційним або рентним доходом від її використання) та витратами на земельні поліпшення за формулою:

$$Ц_v = Ц_o - B_{oc},$$

де  $Ц_v$  - вартість земельної ділянки, визначена шляхом урахування витрат на земельні поліпшення (у гривнях);  $Ц_o$  - очікуваний дохід від продажу поліпшеної земельної ділянки чи капіталізований чистий операційний або рентний дохід від її використання (у гривнях);  $B_{oc}$  - витрати на земельні поліпшення (у гривнях).

Для визначення поточної вартості майбутніх доходів та витрат, які нерівномірно розподіляються у часі, застосовується дисконтування відповідних грошових потоків.

Для поліпшеної земельної ділянки вартість землі може бути визначена шляхом встановлення характерного співвідношення між ринковою вартістю землі та земельних поліпшень у районі розташування об'єкта оцінки.

### **Оцінка земельних ділянок, які використовуються як сільськогосподарські угіддя**

Для визначення рентного доходу із земельних ділянок, які використовуються як сільськогосподарські угіддя, враховується типовий

для даної місцевості набір культур, що забезпечує її ефективне використання, дотримання сівозміни і збереження родючості землі.

Очікуваний дохід від продукції, одержаної на земельній ділянці, є добутком нормального (типового) урожаю сільськогосподарських культур та цін його реалізації на ринку. Нормальний (типовий) урожай сільськогосподарських культур включає їх природну урожайність та прибавку урожаю за рахунок застосування агротехнічних заходів. Для визначення нормальної (типової) урожайності можуть використовуватися багаторічні дані спостережень щодо фактичної урожайності ґрунтів у межах земельної ділянки, що оцінюється, або дані польових дослідів про урожайність культур у розрізі відповідних агровиробничих груп ґрунтів.

До виробничих витрат належать:

технологічні витрати на одержання сільськогосподарської продукції (включаючи загальногосподарські витрати);

витрати первинної переробки;

витрати реалізації.

Технологічні витрати на гектар вирощування сільськогосподарських культур на ґрунтах з різною урожайністю визначаються за типовими технологічними картами з прив'язкою до конкретної земельної ділянки або шляхом аналізу середньо-багаторічних даних щодо їх рівня, який склався в районі розташування об'єкта оцінки.

Для сільськогосподарських підприємств загальногосподарські витрати в частині віднесення їх до даної земельної ділянки включають:

витрати системи управління сільськогосподарським підприємством;

витрати на утримання загальногосподарських служб та підрозділів.

При віднесенні частки цих витрат до даної земельної ділянки їх загальна сума розподіляється пропорційно технологічним витратам або витратам праці на одержання сільськогосподарської продукції.

Прибуток виробника визначається як відсоток загальних витрат або очікуваного доходу від продукції, одержаної на земельній ділянці.

Для визначення вартості земельної ділянки на підставі капіталізації доходу від орендних платежів чистий операційний дохід обчислюється як різниця між доходом від орендних платежів, розмір яких визначається шляхом аналізу ринку оренди, та щорічними витратами, пов'язаними з утриманням та експлуатацією ділянки.

Для сільськогосподарських підприємств до щорічних витрат включаються витрати на управління земельною власністю, упорядкування угідь та сплату земельного податку.

До щорічних витрат не включаються експлуатаційні витрати та податки, пов'язані з господарською діяльністю, що провадиться в межах земельної ділянки.

При зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок під сільськогосподарськими угіддями враховуються соціально-економічні та інші фактори, що впливають на ціну земельних ділянок, зокрема:

- правовий режим земельної ділянки;

- умови продажу та пов'язане з ним фінансування;

- дати продажів (різниця в часі між операціями з продажу, пов'язана із зміною ринкових умов);

- особливості місця розташування (відмінності земельних ділянок, розміщених у різних мікрокліматичних зонах, масивах сільськогосподарських земель, транспортний фактор, доступність до ринків збуту продукції та мережі агротехсервісу, демографічна та соціально-економічна ситуація, умови використання прилеглої території тощо);

- якісні характеристики (розмір та конфігурація земельної ділянки), її геологічні параметри (експозиція та крутизна схилу, заболоченість, еродованість, рівень інженерно-меліоративного облаштування, режим ґрунтових вод та паводків), переважний напрямок повітряних потоків, фізико-хімічні характеристики, родючість та стан ґрунтів (бонітет) тощо;

типовий набір культур, які вирощуються в районі розташування земельної ділянки.

Для визначення ринкової вартості земельних ділянок під природними сіножатями і пасовищами, а також перелогами оцінюється земля разом з рослинним покривом. При цьому враховуються такі характеристики: місце розташування, стан рослинного покриву, рівень продуктивності, стан ґрунтів, природні умови тощо.

При зіставленні цін продажу земельних ділянок під сільськогосподарськими угіддями одиницею порівняння є один фізичний гектар землі.

В основу визначення витрат на земельні поліпшення покладаються витрати на підготовку ділянки для її функціонального використання (планування території, плантажна оранка, заходи меліорації та спорудження меліоративних систем, закладання багаторічних насаджень, послуги з проектування та фінансування, прибуток інвестора).

Багаторічні насадження оцінюються разом із земельною ділянкою або ж окремо - тільки багаторічні насадження з урахуванням їх віку та стану.

Вік багаторічних насаджень для потреб оцінювання поділяється на три періоди:

а) період створення і догляду - від початку агротехнічних робіт до початку періоду плодоношення, коли ціна самих насаджень може бути визначена виключно шляхом розрахунку витрат у цей період;

б) період плодоношення - ціну самих насаджень можна визначити, застосовуючи кілька методичних підходів;

в) період ліквідації насаджень - ціну самих насаджень можна визначити як кошти на їх ліквідацію.

Розрахунок витрат на відновлення багаторічних насаджень для їх оцінювання здійснюється за агротехнічними операціями.

Для визначення вартості будівель і споруд, меліоративних систем у складі поліпшених сільськогосподарських ділянок застосовується вартість відновлення або заміщення з урахуванням усіх видів зносу.

Визначення вартості земельних ділянок багатофункціонального використання (які включають сільськогосподарські та несільськогосподарські угіддя, землі під сільськогосподарськими будівлями і спорудами тощо) може здійснюватися шляхом виділення окремих частин за функцією їх використання (якщо вони так представлені на ринку).

Вартість незабудованих земельних ділянок, рекультивованих для потреб землеробства, може бути від'ємною величиною, якщо у випадках, визначених законодавством, необхідно здійснювати додаткові витрати для досягнення встановленого рівня якості сільськогосподарських угідь.

#### **Оцінка земельних ділянок, вкритих лісовою рослинністю та призначених для вирощування лісу**

Оцінка вкритих лісовою рослинністю та призначених для вирощування лісу земельних ділянок проводиться з урахуванням багатофункціонального використання лісів.

При оцінці земельних ділянок, вкритих лісовою рослинністю та призначених для вирощування лісу, рентний дохід розраховується як різниця між очікуваним доходом від використання усіх лісових ресурсів та виробничими витратами і прибутком за період обороту рубки.

Для визначення рентного доходу враховується характерний для даного типу лісо-рослинних умов деревостан (середня лісівничо-таксаційна характеристика).

Очікуваний дохід від використання земельної ділянки включає дохід від реалізації деревини та інших продуктів лісу, а також від надання мисливських, рекреаційних, оздоровчих та інших послуг.

Витрати, пов'язані з лісокористуванням, визначаються шляхом аналізу відповідних показників діяльності лісогосподарських підприємств з урахуванням розряду лісових такс і включають:

технологічні витрати на вирощування лісу (включаючи загальногосподарські витрати);

витрати первинної переробки;

витрати реалізації.

Вартість земельної ділянки (капіталізований рентний дохід) визначається як різниця суми дисконтованих доходів від використання усіх лісових ресурсів та суми дисконтованих витрат, пов'язаних з лісокористуванням, за період обороту рубки.

При оцінці земельних ділянок, вкритих лісовою рослинністю та призначених для вирощування лісу, чистий операційний дохід визначається на основі доходу, що його можна отримати на ринку від оренди землі за умови її найбільш ефективного використання.

Чистий операційний дохід розраховується як різниця між сумою відповідних орендних платежів та інших надходжень від надання послуг щодо використання залісненої земельної ділянки, які можуть бути отримані протягом року, за винятком операційних витрат, пов'язаних з утриманням земельної ділянки.

При обчисленні чистого операційного доходу від надання в оренду заліснених земельних ділянок для визначення вартості землі застосовується принцип залишку для землі.

При визначенні вартості земельних ділянок, вкритих лісовою рослинністю та призначених для вирощування лісу, шляхом зіставлення цін продажу за основу беруться ціни продажу ділянок (без урахування деревостану), які за факторами, що впливають на їх вартість, достатньою мірою збігаються з оцінюваною ділянкою.

До елементів порівняння належать:

правовий режим земельної ділянки;

умови продажу та пов'язане з ним фінансування;

дата продажу (різниця в часі між операціями з продажу, пов'язана із зміною ринкових умов);

особливості місця розташування (тип лісо-рослинних умов, пояс та розряд лісових такс, умови використання прилеглої території тощо);

фізичні характеристики (розмір та конфігурація земельної ділянки, орієнтація та крутизна схилу, режим ґрунтових вод та заболоченість, таксаційні виділи тощо);

типовий деревостан та вік рубки головного користування.

Визначення вартості земельних ділянок, вкритих лісовою рослинністю та призначених для вирощування лісу, може здійснюватися шляхом виділення окремих частин (якщо вони так представлені на ринку).

### **Оцінка земельних ділянок водних об'єктів**

Вартість земельних ділянок, у межах яких розташовані природні та штучні замкнуті водойми, що використовуються для господарської діяльності, визначається як вартість поліпшених земельних ділянок.

При цьому вартість земельної ділянки визначається як різниця між очікуваним доходом від продажу поліпшеної ділянки (чи капіталізованим чистим операційним або рентним доходом від її використання) та витратами на земельні поліпшення.

Очікуваний дохід від продажу визначається шляхом зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок, які за факторами, що впливають на їх вартість, достатньою мірою збігаються з оцінюваною ділянкою, з урахуванням, зокрема, таких характеристик, як місце розташування, якість води, характер використання водного об'єкта, наявність будівель та інших споруд.

Чистий операційний дохід, що підлягає капіталізації, обчислюється як різниця між доходом від орендних платежів, рівень яких визначається шляхом аналізу їх на ринку оренди, та щорічними витратами, пов'язаними з утриманням та експлуатацією водного об'єкта і ділянки.

Якщо водний об'єкт використовується з метою ведення рибного господарства, рентний дохід обчислюється в порядку, передбаченому для визначення рентного доходу для сільськогосподарських угідь.

До витрат на земельні поліпшення включаються ринкові витрати, пов'язані із створенням водного об'єкта та будівництвом гідротехнічних споруд.

Зазначені витрати складаються з витрат на відведення та підготовку земельної ділянки (включаючи можливі виплати відповідних сум компенсації), вартості гідротехнічного будівництва, облаштування та озеленення, оплати послуг з проектування, сум місцевих зборів, вартості фінансування та прибутку інвестора. До витрат на земельні поліпшення включаються також витрати на оплату маркетингових послуг.

У разі визначення ринкової вартості при існуючому використанні земельної ділянки витрати на земельні поліпшення визначаються з урахуванням усіх видів зносу.

Вартість частини земельної ділянки, зайнятої водною поверхнею, що використовується для розміщення нерухомих об'єктів, визначається відповідно до розділу VI цієї Методики.

Вартість частини земельної ділянки, зайнятої каналами та водотоками (річками, струмками), визначається як вартість права обмеженого користування чужою земельною ділянкою.

### **Оцінка забудованих земельних ділянок**

При оцінці забудованих земельних ділянок (або тих, забудова яких передбачається) чистий операційний дохід визначається на основі очікуваного доходу на ринку від оренди землі або забудованої земельної ділянки (земельних поліпшень) за умови її найбільш ефективного використання.

Чистий операційний дохід розраховується як різниця між сумою відповідних орендних платежів, які можуть бути отримані протягом року,



та операційних витрат, пов'язаних з утриманням та експлуатацією земельної ділянки і її поліпшеннями, що склалися на ринку.

До операційних витрат в обов'язковому порядку включаються витрати на управління нерухомістю (якщо вони є), поточний ремонт, сплату земельного податку та інших податків на нерухомість.

До операційних витрат не включаються експлуатаційні витрати та податки, пов'язані з господарською діяльністю, що провадиться в межах земельної ділянки.

При оцінці забудованих земельних ділянок визначення витрат на земельні поліпшення здійснюється на основі ринкових витрат, пов'язаних із спорудженням будинків, будівель та споруд, що розташовані в межах земельної ділянки (включаючи підземний простір), за умови її найбільш ефективного використання.

Зазначені витрати складаються з витрат на відведення та підготовку земельної ділянки під забудову (включаючи витрати на знесення існуючих будівель і виплати передбачених законодавством сум компенсації), вартості будівництва, облаштування та озеленення, оплати послуг з проектування, сум місцевих зборів, вартості фінансування і прибутку забудовника.

При зіставленні цін продажу подібними визначаються забудовані земельні ділянки, що мають:

однакову функцію використання землі і характер земельних поліпшень (будівлі, споруди, багаторічні насадження, водойми);

спільний район розташування;

близькі фізичні характеристики (розмір, конфігурація, ухил поверхні, стан ґрунтів, режим ґрунтових вод та паводків, заболоченість, прояви небезпечних геологічних процесів, рівень інженерної підготовки, фізичний стан об'єктів нерухомого майна).

На вартість забудованої земельної ділянки може впливати:

правовий режим земельної ділянки;

умови продажу та пов'язане з ним фінансування;  
дата продажу (різниця в часі між операціями з продажу, пов'язана із зміною ринкових цін на нерухомість);  
особливості місця розташування;  
фізичні характеристики земельної ділянки та стан забудови;  
умови та обмеження щодо використання земельної ділянки.

Вартість землі у складі об'єктів нерухомості, що оцінюються на основі їх прибутковості (готелі, ресторани, автозаправні станції, комерціалізовані медично-оздоровчі та спортивні заклади тощо), визначається шляхом розподілу загальної суми ринкової вартості цих об'єктів між землею, будівлями та іншими матеріальними активами.

Вартість землі може бути від'ємною величиною у випадках, коли сума витрат на ліквідацію непридатних для використання будівель або екологічно небезпечних об'єктів, розміщених у їх межах, перевищує вартість заведеної земельної ділянки.

### **Особливості оцінки земельних ділянок спеціалізованих об'єктів та об'єктів з обмеженим ринком**

Об'єкт оцінки визначається як спеціалізований або як такий, що має обмежений ринок, за наявності таких істотних ознак:

виконання об'єктом специфічних суспільно-економічних функцій (неприбуткових і прибуткових);  
територіальна розосередженість ринку товарів та послуг;  
особливе географічне положення;  
тривалий період маркетингу у порівнянні з об'єктами, що користуються попитом, тощо.

За відсутності ринкових даних про ціни продажу (оренди) подібних земельних ділянок оцінка землі ґрунтується на припущенні про умовну зміну характеру її використання на такий, що забезпечує отримання доходу на ринку. Така зміна може включати умовний поділ земельної ділянки чи її об'єднання з іншими ділянками.

За цих умов вартість землі визначається як різниця між дисконтованими доходами від передбаченого використання та дисконтованими витратами, пов'язаними із змінами характеру використання.

Розрахунок очікуваного доходу може базуватися на визначенні додаткових надходжень без зміни характеру використання земельної ділянки, включаючи можливі надходження від побічних продуктів, які отримує власник, та компенсаційні виплати з бюджету відповідно до законодавства.

### **Оцінка права оренди земельної ділянки та права користування чужою земельною ділянкою**

Оцінка права оренди земельної ділянки або користування чужою земельною ділянкою для сільськогосподарських потреб (емфітевзис) і право користування чужою земельною ділянкою для забудови (суперфіцій) (далі – користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію) ґрунтується на попередньому визначенні ринкової вартості земельної ділянки.

Оцінка прав орендодавця (власника) земельної ділянки визначається як сума чистого операційного доходу від надходження плати, визначеної договором оренди земельної ділянки або договором користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію для даної земельної ділянки, та поточною вартістю реверсії за формулою:

$$Ц_{пв} = \sum_{i=1}^n \frac{Д_{ді}}{(1 + С_{к})^i} + P,$$

де  $Ц_{пв}$  - вартість прав власника земельної ділянки, наданої в оренду або користування на умовах емфітевзису чи суперфіцію;  $Д_{ді}$  - чистий операційний дохід від надходження плати, визначеної договором оренди земельної ділянки або договором користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію;  $С_{к}$  - ставка капіталізації для землі;  $P$  - поточна вартість реверсії;  $n$  - кількість періодів (у роках), що залишилися

до кінця строку оренди земельної ділянки або користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію, визначеного договором;  $t$  - певний період (рік) у межах строку оренди або користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію, визначеного договором ( $t$  від 1 до  $n$ ).

Оцінка права оренди земельної ділянки для орендаря або права користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію для користувача визначається як поточна вартість додаткового доходу, розмір якого визначається як різниця між ринковим рівнем чистого операційного або рентного доходу та чистим операційним доходом від надходження плати, визначеної договором оренди земельної ділянки або договором користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію.

Для проведення оцінки права оренди земельної ділянки або права користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію для орендаря земельної ділянки або користувача земельної ділянки, наданої на умовах емфітевзису чи суперфіцію, застосовуються такі методичні підходи:

зіставлення цін продажу;

капіталізація додаткового доходу орендаря земельної ділянки або користувача земельної ділянки, наданої на умовах емфітевзису чи суперфіцію від землі.

Відповідно до методичного підходу, що ґрунтується на зіставленні цін продажу, вартість права оренди земельної ділянки або право користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію для орендаря або користувача земельної ділянки, наданої на умовах емфітевзису чи суперфіцію, визначається на рівні ринкових цін продажу таких прав для подібних земельних ділянок, у тому числі на земельних торгах, з урахуванням таких розбіжностей, що впливають на їх ціну, як умови і дата продажу земельної ділянки, місце її розташування, фізичні

характеристики, наявність обтяжень та обмежень щодо використання земельної ділянки, строк її оренди.

Вартість права оренди земельної ділянки або право користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію для орендаря або користувача земельної ділянки, наданої на умовах емфітевзису чи суперфіцію, визначається як медіанне або модальне значення скоригованих цін продажу зазначених прав щодо подібних об'єктів.

За методичним підходом, що базується на капіталізації доходу, вартість права оренди земельної ділянки або права користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію визначається як поточна вартість майбутнього додаткового доходу для орендаря земельної ділянки чи користувача земельної ділянки, наданої на умовах емфітевзису чи суперфіцію, за формулою

$$Ц_{пк} = \sum_{i=1}^n \frac{Д_{oi}}{(1 + C_k)^i},$$

де  $Ц_{пк}$  - вартість права оренди земельної ділянки, визначена шляхом непрямої капіталізації чистого доходу (у гривнях);  $Д_{oi}$  - додатковий дохід орендаря за  $i$ -й рік (у гривнях);  $C_k$  - ставка капіталізації для землі;  $n$  - кількість періодів (у роках), що залишився до кінця строку оренди земельної ділянки або користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію, визначеного договором;  $t$  - певний період (рік) у межах строку оренди земельної ділянки або користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію, визначеного договором ( $t$  від 1 до  $n$ ).

Додатковий дохід обчислюється як різниця між ринковим рівнем чистого операційного або рентного доходу та чистим операційним доходом від надходження плати, визначеної договором оренди земельної ділянки або договором користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію.

Вартість права оренди земельної ділянки або права користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію для орендаря земельної ділянки чи користувача земельної ділянки, наданої на умовах емфітевзису чи суперфіцію, може бути також розрахована як різниця між ринковою вартістю земельної ділянки та вартістю інтересу власника земельної ділянки, наданої в оренду або користування на умовах емфітевзису чи суперфіцію.

Під час визначення вартості права оренди земельної ділянки або права користування земельної ділянки на умовах емфітевзису чи суперфіцію для забудованої земельної ділянки доцільно застосовувати принцип залишку для землі, яким передбачається здійснення розподілу ринкового рівня чистого операційного доходу між фізичними компонентами зазначеної вартості - землею та земельними поліпшеннями.

Вартість права оренди земельної ділянки для орендаря або права користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію для користувача може бути від'ємною величиною, коли чистий операційний дохід від надходження плати, визначеної договором оренди земельної ділянки або договором користування земельної ділянки, наданої на умовах емфітевзису чи суперфіцію, буде більшим, ніж ринковий рівень чистого операційного або рентного доходу.

У разі продажу права оренди земельної ділянки, в тому числі на конкурентних засадах, вартість такого права визначається з урахуванням позитивного додаткового доходу потенційного орендаря.

Оцінка права користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію проводиться з урахуванням впливу на функціональну цілісність її земельної ділянки, забудову, можливості найбільш ефективного використання.

При цьому оцінка права користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію може проводитися стосовно земельних

ділянок, щодо яких зазначені права встановлені, та земельних ділянок, обтяжених такими правами.

Вартість затверджених прав визначається як різниця між ринковою вартістю земельної ділянки до встановлення таких прав і ринковою вартістю після їх встановлення.

Вартість права користування земельною ділянкою на умовах емфітевзису чи суперфіцію може бути визначена також шляхом зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок, відмінність яких полягає у наявності (відсутності) таких прав.

У передбачених законодавством випадках під час визначення вартості права постійного користування застосовується метод прямої капіталізації очікуваного додаткового доходу.

### **Процедура проведення експертної грошової оцінки**

Експертна грошова оцінка земельної ділянки проводиться в такій послідовності:

- обстеження земельної ділянки та вивчення ситуації на ринку землі;
- визначення виду вартості земельної ділянки відповідно до умов угоди;

- складання завдання на оцінку та укладання договору про оцінку;
- збирання, оброблення та аналіз вихідних даних, необхідних для проведення оцінки;

- визначення найбільш ефективного використання земельної ділянки;
- вибір та обґрунтування методичних підходів;
- визначення вартості земельної ділянки за обраними методичними підходами та формулювання остаточного висновку;

- складання звіту про оцінку.

До звіту включаються:

- назва об'єкта оцінки та місця розташування земельної ділянки, дата оцінки, найменування замовника та оцінювача, їх місце знаходження, банківські реквізити, ідентифікаційні коди - для юридичних осіб; прізвище,

ім'я та по-батькові, паспортні дані, ідентифікаційні номери - для фізичних осіб;

мета проведення оцінки та обґрунтування вибору відповідної бази оцінки;

основні передумови, припущення та обмеження щодо застосування результатів оцінки;

опис та аналіз зібраних і використаних вихідних даних;

аналіз найбільш ефективного використання об'єкта оцінки;

обґрунтування застосування методичних підходів, методів та оцінних процедур;

визначення (розрахунків) вартості об'єкта оцінки за обраними методичними підходами та узгодження отриманих результатів;

сертифікація оцінки (підстави проведення даної оцінки, письмова заява оцінювача про якість використаних вихідних даних та іншої інформації, результат особистого огляду об'єкта оцінки, дотримання вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів щодо оцінки земельних ділянок та прав на них, що має важливе значення для визначення достовірності та об'єктивності оцінки та висновку про вартість об'єкта оцінки);

висновок про вартість об'єкта оцінки, який готується на підставі порівняльного аналізу отриманих результатів оцінки за обраними методичними підходами та ринковими даними.

До звіту додаються відповідні розрахунки.

При застосуванні методичного підходу, який ґрунтується на зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок, у звіті зазначаються фактори, за якими проводиться порівняння, та розміри поправок у ціні продажу земельних ділянок, обраних для порівняння із земельною ділянкою, що оцінюється.



При застосуванні методичного підходу, який ґрунтується на капіталізації чистого операційного або рентного доходу від земельної ділянки, у звіті відображаються:

розрахунок річного доходу від ефективного використання земельної ділянки, з урахуванням обтяжень та обмежень;

величина ставки капіталізації щодо конкретної земельної ділянки.

При застосуванні методичного підходу, який ґрунтується на врахуванні витрат на земельні поліпшення, у звіті відображається рівень цін продажу поліпшених ділянок та витрат на земельні поліпшення, які склалися на ринку.

## 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ НАВЧАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ТА ПІДВИЩЕННЯ ІХ ЕФЕКТИВНОСТІ У СФЕРІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ, ОЦІНКИ НЕРУХОМОСТІ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА КАДАСТРУ

### 2.1 Проблеми інтеграції вищої та середньої освіти, путі їх вирішення на основі інформаційних технологій

Освіта людей є однією з системо утворюючих основ державності. Всім відомо, що система освіти тісно пов'язана з іншими системами, що визначають ефективність функціонування державних структур - політичної, економічної, правової і такі інші. Підвищення ефективності та якості освіти залежить від багатьох факторів, зокрема, відсутності в Україні кодексу освіти, тобто тісно пов'язаних між собою законів про освіту, про вищу освіту, про повну загальну середню освіту, дошкільну освіту і ін. Детально достоїнства і недоліки правового та законодавчого поля в Україні наведені в роботах [105-106]. З погляду теорії систем, згадані закони забезпечують організацію зав'язків між елементами і підсистемами в глобальній державній системі освіти, в системі вищої освіти, повної загальної середньої освіти та ін. Аналіз структур і зав'язків між цими системами, а також і всередині цих систем показує, що існує безліч проблем, як на методологічному рівні побудови і функціонування освітніх систем, так і на інформаційному рівні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що в результаті тривалої еволюції та накопичення знань про процеси навчання, освіти і виховання на гуманітарній основі, наукова думка під впливом глобальних чинників інформаційно-комунікаційної революції прийшла до системно-синергетичного підходу в дослідженні цих процесів [107].

Мета роботи є розкриття протиріч між процесами функціонування систем вищої та загальної середньої освіти, а також показати шляхи

вирішення проблеми інтеграції цих систем на основі інформаційних технологій.

У ході досліджень використовувалися загальнонаукові методи - аналіз і синтез, агрегування і декомпозирування, а також метод аналогій, зокрема сукупність вищих навчальних закладів представлялася складною системою - вищою школою, а сукупність загальноосвітніх шкіл за аналогією також представлялися однієї складною системою - загальноосвітньою школою. У дослідженнях використовувалися методи системного підходу, зокрема методи постановки проблем інтеграції вищої та середньої освіти, де виділялися відносини суперечності між позитивними і негативними сторонами досліджуваного процесу інтеграції між двома складними освітніми системами. Крім того, в процесі дослідження застосовувалися окремі методи системно-синергетичного підходу з метою виявлення особливостей еволюційного розвитку методологічних основ педагогіки. Важливе значення в проведених дослідженнях займають експериментальні методи, які дозволили виявити сильні і слабкі сторони використання інформаційних систем у вузах та загальноосвітніх школах.

Багато вчених вивчають процеси та явища в навчанні та освіті приходять до висновку, що сучасний розвиток методології педагогічних наук зазнає революційні зміни, тобто на даному історичному етапі відбувається трансформація традиційної методологічної моделі педагогіки, як науки про навчання і виховання в нову методологічну парадигму, так звану методологію едукології.

В основі зароджується методологічної парадигми лежать не тільки гуманітарні [108], але й технічні науки - теорія систем [109], теорія автоматизованого управління [110], кібернетична педагогіка [111] і таки інше.

Аналізуючи еволюційний розвиток методології педагогіки можна виділити кілька історичних фактів, які призвели до «зламу»

методологічних основ педагогіки. Це, по-перше, створення Платоном першого вищого навчального закладу (академії), в якій її учні отримували фундаментальні знання на основі математики. Всім відомо вимоги Платона про те, що в академії не можна було вчитися без знання математики. По суті цей історичний факт свідчить про те, що відбувся поділ існуючої в той час системи освіти на дві системи - шкільної та вищої освіти. Не можна не згадати історичний факт створення Великої дидактики в кінці середньовіччя Я.А. Коменським, в якій зафіксовані основні принципи навчання. Саме дидактика вважається основою методології педагогіки, так як її принципи об'єднують систему вищої та шкільної освіти.

Напрямок розвитку будь-якої методології науки залежить від обраного об'єкта дослідження, зокрема, на початку минулого століття видатний педагог А.С. Макаренко сформулював об'єкт дослідження педагогіки як систему педагогічних явищ, що на наш погляд є розмитим і не конкретним поняттям. Крім того, багато сучасні автори підручників і навчальних посібників з педагогіки та педагогіки вищої школи дотримуються антропоцентричного підходу при формулюванні дефініції, що є об'єкт дослідження педагогіки [112-113]. У сучасних умовах інформатизації та інтеграції суспільства в роботі [107] пропонують перейти від антропоцентричного до системно-синергетичного підходу в педагогічних дослідженнях.

Відзначимо ще один історичний факт, який суттєво вплинув на формування нової методологічної парадигми в педагогіці. Це «запуск» процесів інтеграції вищих шкіл держав Європейського Союзу, так званий «Болонський процес». Ідея створення транснаціональної системи вищої освіти дала поштовх до створення колективного інтелекту на базі сучасних інформаційних технологій [114 - 115]. Разом з цим загострилися проблеми, пов'язані з підготовкою школярів до навчання у вищих навчальних закладах, які інтегруються в транснаціональну систему вищої освіти.

Таким чином, за минуле сторіччя відбулися величезні за масштабами структурні перетворення, як у суспільстві, так і в методології науки і зокрема педагогічної. Сучасне суспільство розвивається по шляху інтеграції, інформатизації, а також посилення комунікаційних зав'язків між системо-утворюючими структурами держави. Посилюються і стають все більш різноманітними відносини між освітніми системами, зокрема європейських держав. Методологія педагогіки у своєму розвитку за останні сто років характеризується зміною декількох методологічних парадигм, пов'язаних з досягненнями науково-технічної революції. Її структура від простої, що складається з трьох наукових напрямків і теорій (дидактики, школоведення і теорії виховання) перетворилася на складну структуру, що складається з безлічі теорій і наукових напрямів. Крім того, нові та оригінальні результати в галузі навчання і виховання людини отримані в рамках інших наук, таких як психологія, соціологія, економіка, кібернетика і такі інші.

Що показує практика взаємодії вищих навчальних закладів із загальноосвітніми школами?

Відповідаючи на це питання, скористаємося методами системного аналізу і будемо вважати, що вища школа - це сукупність вищих навчальних закладів, а загальноосвітня школа являє собою сукупність загальноосвітніх шкіл 1-3 рівня, коледжів, училищ і технікумів з відповідними органами управління. Схематично взаємодія двох освітніх систем в узагальненому вигляді покажемо на рис. 2.1.

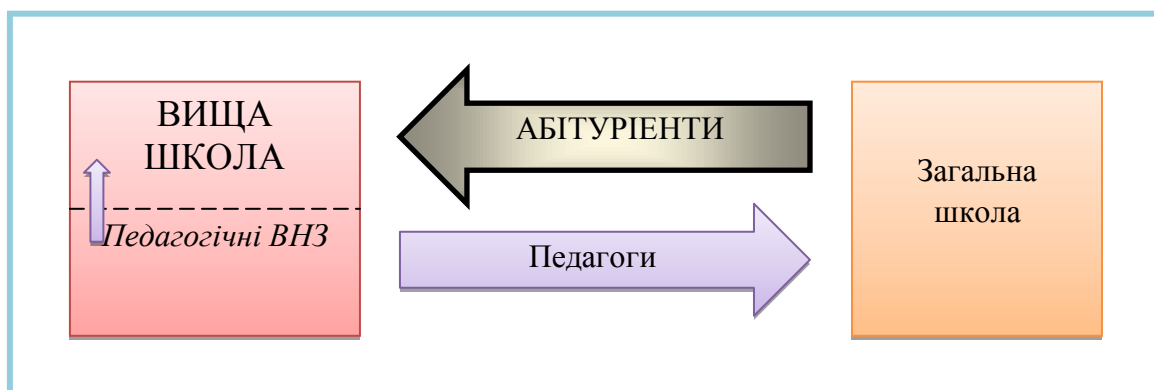


Рисунок 2.1 - Узагальнена схема взаємодії вищої та загальноосвітньої шкіл

Зображена на рисунку 2.1 схема показує основні зв'язки між розглянутими системами. Загальноосвітня школа спільно з вищою школою організовує набір студентів до вищих навчальних закладів за допомогою процедур незалежного тестування. На жаль, процедура незалежного тестування має як позитивні, так і негативні сторони. Зупинимось на аналізі однією з негативних сторін - це умови вступу абітурієнтів до ВНЗ. Спостереження в перебігу декількох років за організацією та проведенням вступних компаній виявило цікавий факт. Подавати документи на вступ до вузу абітурієнти приходять цілими сім'ями. Їм допомагають визначитися з вибором професії мами, тата, дідусі та бабусі. Яка причина того, що сучасні абітурієнти самотійно не можуть вибрати собі професію? На наш погляд, причина лежить у площині практичного вирішення багатокритеріальної задачі з відповідними перевагами. Випускнику школи пропонують вирішити задачу з області математичного програмування (лінійного, динамічного, опуклого програмування). Чи готовий випускник школи на практиці вирішувати завдання оптимізації, якщо в школі йому викладали з математичних дисциплін тільки арифметику, загальну алгебру, геометрію і тригонометрію? Саме тому спільний «колективний розум» сім'ї, імітуючи роботу експертної ради підраховує і оцінює: бюджет сім'ї, які оцінки атестата і здібності вступника, віддаленість ВНЗ від рідного дому, відсутність або наявність гуртожитку у ВНЗ, можливості з

працевлаштування майбутнього спеціаліста (магістра) і таки інше. Остаточно сімейної «експертної комісії» потрібно розставити пріоритети, тобто проаранжувати за пріоритетами ВНЗ і спеціальності можливого навчання майбутнього студента.

Над вирішенням цього завдання школярі старших класів та їх батьки починають трудитися за раніше вибираючи ВНЗ, в який надходять на підготовчі курси з метою отримання додаткових балів, що обумовлюють надію отримати бажане бюджетне місце в конкретному ВНЗ.

Підготовчі курси, організовані вищими навчальними закладами це один із шляхів встановлення зв'язків між загальноосвітньої та вищої школами. На жаль, така зв'язок є епізодичній для обмеженого числа школярів (тільки для школярів випускних класів), а за змістом одноманітною. Підготовчі курси в основному призначені для «натаскування» школярів у вирішенні однотипних тестових завдань. Яку-небудь профорієнтацію подібні курси не передбачають. Однак існують загальноосвітні школи та коледжі, які мають професійну спрямованість, що спочатку орієнтує випускників цих шкіл звузити пошук вузів і спеціальностей для подальшого навчання.

Крім того, абітурієнти останнім часом мають право вступити до ВНЗ, якщо отримують мінімально допустимі бали з української мови та літератури, а це суттєво зменшує шанси на вступ дітей, що мають хороші математичні задатки. В історії науки можна знайти безліч прикладів математичних геніїв, які слабо знали мови, наприклад, француз Еварист Галуа (1811 - 1832 р.р.), який створив в студентські роки основи Вищої алгебри, а з гімназії був відрахований за слабке знання риторики.

На рис. 2.1 відображені зв'язку вищої із загальноосвітньою школою, що утворюються за рахунок підготовки педагогічних кадрів для всієї системи освіти держави. Відомо, що підготовку педагогічних кадрів здійснюють державні університети та спеціальні педагогічні університети.

Аналіз кадрового складу науково-педагогічних працівників із спеціальним профілем навчання по економіці, електроніці, юриспруденції, авіації та інших технічних вузів у своєму складі мають одиниці викладачів, які мають педагогічну освіту. В основному педагогічні вузи забезпечують кадрами загальноосвітню школу. У зв'язку з цим виникають безліч питань, частина з яких вирішується за рахунок навчання в закладах післядипломної освіти, спеціальних курсів, а також за рахунок підготовки випускників вузів в аспірантурах. Здавалося б, ніякої проблеми немає у підготовці кадрів для вузів. Однак, практика показує, що початківці викладачі, допущені до проведення занять зі студентами мають слабкі знання в області дидактики, зокрема, основних дидактичних принципів Я.А. Коменського і сучасних інтерактивних методів викладання у вищих навчальних закладах.

При порівняльному аналізі навчальних процесів, що протікають в загальноосвітніх школах і вузах виявляється істотна відмінність їх структур. Крім того, досліджуючи порівняльним аналізом їх види забезпечення матеріальне, технічне, лінгвістичне, методичне, інформаційне та інші виявляються переваги в основному систем вищої школи над загальноосвітніми школами. Разом з тим, аналіз навчального матеріалу, що виготовляється для шкіл і ВНЗ показує, що навчальні посібники (підручники) для шкіл виготовляються більш якісно, ніж у вищих навчальних закладах. Шкільні підручники мають барвисті ілюстрації, написані доступною мовою, мають аналоги у вигляді електронних підручників, що не скажеш про більшість навчальної літератури, що публікується у ВНЗ. Найчастіше з метою економії коштів ВНЗ випускають неякісну навчальну літературу, яка написана без врахування відомих принципів дидактики. Більшість навчальної літератури, присвяченої викладу навчального матеріалу фундаментальних блоків навчальних дисциплін дублюють один одного. У такій навчальній літературі відсутня будь-яка професійна спрямованість.



Порівнюючи поліграфію навчальних посібників, призначених для загальноосвітніх шкіл та вищих навчальних закладів виникає ілюзія переходу школярів з цікавого кольорового світу пізнання в іншій чорно-білий світ. Може бути одним з факторів «млявого» відвідування вузівських бібліотек сьогодні студентами є саме ці обставини.

На наш погляд, з вищесказаного випливає, що дві системи - вищої освіти і загальноосвітня функціонують самі по собі, тільки лише на час проведення незалежного тестування взаємодіють один з одним. Звичайно, це суб'єктивна думка авторів, які узагальнили практику функціонування шкіл і ВНЗ. Разом з тим, існують школи, які підтримують тісний зв'язок з ВНЗ. Окремі приватні вузи мають у своєму складі загальноосвітні школи, організовуються творчі інноваційні колективи у вигляді БеркоШкол і т.д. Автори підкреслюють, що в даній статті мова йде про загальні тенденції інтеграції вищої та загальноосвітньої шкіл.

Людство пройшло тривалий шлях розвитку і прийшло, як кажуть вчені, до суспільства, заснованого на знаннях, де величезне значення відіграють інформаційні технології або, як їх ще називають, ІТ-технологіями.

Інформаційні технології в даний час використовуються в багатьох сферах людської діяльності, у тому числі і в системі освіти. Сучасні студенти і школярі мають широкий доступ до обчислювальної техніки і навчилися користуватися інформаційними мережами, зокрема Інтернетом. Багато вузів мають свої корпоративні інформаційні мережі, на основі яких вирішується широке коло потрібних і важливих завдань. Не відстають у інформатизації та загальноосвітні школи, де, поряд з класами фізики, математики, географії тощо, є класи інформатики, які мають вихід на Інтернет.

В даний час кожна загальноосвітня школа, коледж, училище або технікум мають можливість безкоштовно організовувати і супроводжувати свої сайти.

На жаль, аналіз структури та змісту сайтів загальноосвітніх шкіл показав низький рівень використання інформаційних технологій в організації навчального процесу та виховної роботи школярів. Надані інформаційні можливості окремими загальноосвітніми школами використовуються вкрай неефективно. Однією з причин такого стану справ є нестача в школах вчителів з інформатики. Дана причина обумовлена слабким їх фінансовим забезпеченням, що призводить до відходу зі шкіл добре підготовлених вчителів інформатики в фірми, що займаються ІТ-технологіями з високою оплатою праці. Такі ж недоліки в організації та супроводі сайтів мають і вищі навчальні заклади. Узагальнюючи вищесказане можна стверджувати, що відповідно до закону України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» (1998 р.) [116] в системі освіти в основному створена інформаційно-комунікаційна інфраструктура. Однак, практика показує, що побудована інфраструктура мало ефективна і більшою мірою використовується для реклами процесів навчання, освіти та інформування учасників навчальних та освітніх процесів про ті чи інші події. На наш погляд, такий стан справ зумовлений кількома причинами.

Людство пройшло тривалий шлях розвитку і прийшло, як кажуть вчені, до суспільства, заснованого на знаннях, де величезне значення відіграють інформаційні технології або, як їх ще називають, ІТ-технологіями.

Інформаційні технології в даний час використовуються в багатьох сферах людської діяльності, у тому числі і в системі освіти. Сучасні студенти і школярі мають широкий доступ до обчислювальної техніки і навчилися користуватися інформаційними мережами, зокрема Інтернетом. Багато вузів мають свої корпоративні інформаційні мережі, на основі яких вирішується широке коло потрібних і важливих завдань. Не відстають у інформатизації та загальноосвітні школи, де, поряд з класами фізики,

математики, географії тощо, є класи інформатики, які мають вихід на Інтернет.

В даний час кожна загальноосвітня школа, коледж, училище або технікум мають можливість безкоштовно організовувати і супроводжувати свої сайти. На жаль, аналіз структури та змісту сайтів загальноосвітніх шкіл показав низький рівень використання інформаційних технологій в організації навчального процесу та виховної роботи школярів. Надані інформаційні можливості окремими загальноосвітніми школами використовуються вкрай неефективно. Однією з причин такого стану справ є нестача в школах вчителів з інформатики. Дана причина обумовлена слабким їх фінансовим забезпеченням, що призводить до відходу зі шкіл добре підготовлених вчителів інформатики в фірми, що займаються ІТ-технологіями з високою оплатою праці. Такі ж недоліки в організації та супроводі сайтів мають і вищі навчальні заклади. Узагальнюючи вищесказане можна стверджувати, що відповідно до закону України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» (1998 р.) [116] в системі освіти в основному створена інформаційно-комунікаційна інфраструктура. Однак, практика показує, що побудована інфраструктура мало ефективна і більшою мірою використовується для реклами процесів навчання, освіти та інформування учасників навчальних та освітніх процесів про ті чи інші події. На наш погляд, такий стан справ зумовлений кількома причинами.

По-перше, слабо розроблено наукові основи створення інформаційних систем та їх ефективного використання на базі web-технологій. Це зауваження повною мірою ставитися, як до загальноосвітніх шкіл, так і ВНЗ. В роботі [117] наводяться основні концептуальні та принципові положення створення інформаційних систем для ВНЗ, зокрема, для кафедр. Вони частково можуть бути використані і при побудові сайтів для загальноосвітніх шкіл. По-друге, новий закон України «Про вищу освіту» слабо враховує основні положення

Національної програми інформатизації [116], в частині що стосується інформатизації освіти і науки, що призводить до непотрібного «писанини» і значного скорочення часу у педагогічних і науково-педагогічних працівників на обдумування, апробацію та реалізацію інтерактивних методів викладання. По-третє, недосконалість процесу незалежного оцінювання та правил прийому абітурієнтів до ВНЗ призводить до того, що багато абітурієнтів навчаються у ВНЗ на тих спеціальностях, які не викликають у них інтересу, і як наслідок - рідкісне відвідування занять, задовільні і незадовільні оцінки, а також бажання окремих студентів після закінчення вузу замість знань отримати «папірець» про закінчення ВНЗ, та ще й європейського зразка.

На рис.2.2 показаний фрагмент організації співпраці кафедри геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна Харківського Національного університету міського господарства ім. А.Н. Бекетова і Харківської загальноосвітньої школи I-III рівня №105 з профорієнтаційної роботи з абітурієнтами [118].



Рисунок 2.2 - Фрагмент організації співпраці з профорієнтаційної роботи

Таким чином, з метою посилення зв'язків між ВНЗ (профільюючими кафедрами) і школами, необхідно організовувати на основі web-технологій системи підтримки навчальних процесів у школах, надаючи їм професійну спрямованість.

Вищесказане приводить до висновку про те, що більшість проблем в освіті можна вирішити, або принаймні їх пом'якшити, за рахунок інформатизації процесів навчання, освіти і виховання, а також інтеграції систем вищої та загальноосвітньої шкіл. Виходячи з вище сказаного, пропонуємо:

- поряд з існуючими освітніми стандартами ввести стандарти на інформаційні системи, що використовуються у ВНЗ і школах;
- розвивати й удосконалювати методи, як викладання, так і управління навчальними процесами за рахунок створення систем інтелектуальної підтримки цих процесів на основі існуючої інфраструктури освітніх мереж [119-120];
- створювати навчальний матеріал «нового покоління», мотивуючого навчаються на самостійне, поглиблене вивчення дисциплін, як це пропонується в технології навчання «Партнерство» [121];
- навчати і самонавчатися педагогічним і науково-педагогічним працівникам методам створення і супроводу динамічних сайтів, набувати досвід їх структурування та використання, як інструменту управління педагогічним колективом і навчального процесу в цілому.

## 2.2 Особливості організації процесу навчання у вищих навчальних закладах ігровими методами з використанням ІТ-технологій

На сьогоднішній день спостерігається стрімкий розвиток інформаційних технологій у всіх сферах життя та діяльності суспільства. Технологія Інтернет завдяки використанню бездротових мереж wi-fi тепер не прив'язана до одного місця установки персонального комп'ютера, а

стала доступною в транспорті, місцях громадського харчування, на вулиці й т.п. Це дає можливість постійного доступу до web-ресурсів у будь-який зручний час й без обмежень. Студент має доступ до Інтернету через всі можливі гаджети, будь то смартфон, кишеньковий персональний комп'ютер, ноутбук або планшет.

Крім цього, одним з пріоритетних напрямків в галузі освіти є вирішення проблем, пов'язаних з якісною організацією процесу навчання.

Особливу увагу в організації процесі навчання приділяється самостійній роботі студента, так як більша частина навчального матеріалу відводиться на самостійне вивчення.

Все більшу популярність знаходить дистанційне навчання [122-123], яке можна використовувати як для проведення віддалених занять з викладачем, так і для організації самостійного навчання.

Крім цього, для кожного студента необхідний індивідуальний підхід до організації процесу навчання тієї чи іншої дисципліни, який залежить від його індивідуальних здібностей вивчення навчального матеріалу.

Таким чином, виникає завдання створення такого підходу до навчання, який би враховував індивідуальні особливості студента і міг його мотивувати до самостійного вивчення навчального матеріалу. Для вирішення даної задачі в роботі пропонується використання інформаційно-комунікаційних технологій [124], а також методики самостійного навчання в ігровій формі.

Також пропонується використання імітаційного моделювання для наочного демонстрування поведінки студентів при самостійному вивченні дисципліни.

Одним із запропонованих способів для вирішення поставленого завдання є організація занять із застосуванням засобів мультимедіа.

В основу організації занять із застосуванням засобів мультимедіа закладений наступний принцип: досліджуваний матеріал дисципліни

організований так, щоб враховувати особливості сприйняття інформації студентом, тобто темп і порядок вивчення матеріалу повинен враховувати індивідуальні особливості студента. Перевагою таких занять є можливість наочного уявлення різноманітних завдань з наочною демонстрацією їх вирішення, яке супроводжується теоретичним матеріалом.

Заняття із застосуванням засобів мультимедіа передбачають створення слайд-лекцій (презентацій) з використанням редактора PowerPoint. В основі слайд-лекцій закладений підхід, при якому вивчення навчального матеріалу проходить за допомогою алгоритмів покрокового рішення. При цьому підході інформація на кожному слайді з'являється поступово, що дає можливість студенту зупинитися докладніше на кожному елементі теми. При цьому застосовуються спливаючі об'єкти, поетапна побудова малюнків, імітація руху елементів за допомогою анімації і т.п. Головною особливістю використання даного підходу є деталізація процесу розв'язання задач і вивчення навчального матеріалу.

У студента є можливість багаторазово переглянути слайд-лекцію, при цьому він може по кілька разів повертатися на незрозумілі моменти вивчення навчального матеріалу і рішення задач, або навпаки якщо всі обчислення зрозумілі, то перейти на наступні слайди лекції. Крім цього, в роботі [125] вчені з Вашингтонського університету виявили закономірність між успішністю студентів і методами викладання навчальних дисциплін. Враховуючи результат проведених досліджень, вчені радять переходити на активні методи викладання, при яких студенти вивчають навчальну дисципліну на тренінгах і вільно обговорюють між собою вивчений матеріал на практичних заняттях [126].

Таким чином, пропонується об'єднати всі слайд-лекції курсу і помістити їх в друкований альбом слайд-лекцій, яким студент міг би скористатися на заняттях або при самостійному навчанні. Альбом призначений для конспектування необхідної й важливої з погляду студента інформації з досліджуваної теми.

На рис. 2.3 показаний фрагмент альбому слайд-лекції з курсу «Теоретична механіка». На сторінках альбому винесені слайди з усією інформацією та поля для конспектування.

Альбом слайд-лекцій доступний як онлайн (наприклад, при відвідуванні сайту кафедри), також студент має можливість його скачати та переглядати в будь-який зручний для нього час і на будь-якому комп'ютері.

Наступним способом вирішення поставленого завдання є застосування експериментальної методики самостійного навчання в ігровій формі, яка передбачає самостійне вивчення будь-якого змістовного матеріалу та придбання відповідних умінь та навичок.

На кафедрі геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна [127] проводиться педагогічний експеримент в рамках курсу «Математична обробка геодезичних вимірювань» (рис.2.4). У проведенні педагогічних досліджень важливе місце займає мотиваційна складова, так як експеримент проводиться під час літніх канікул студентів.

Теоретическая механика.  
**Кинематика**

Практическое занятие №9

**Кинематика точки**  
Определение траектории, величины и направления скорости и ускорения точки. Построение годографа скорости

**Задача №1**

Условие задачи:  
Движение точки задано уравнениями:  $x = 2t$ ,  $y = t^2$ .  
Необходимо определить:  
1) траекторию точки;  
2) указать начальное положение при  $t_1 = 0$  с и промежуточные при  $t_1 = 1$  с;  
3) величину и направление скорости точки при  $t_1 = 1$  с;  
4) величину и направление ускорения точки при  $t_1 = 1$  с;  
5) найти для момента времени  $t_1 = 1$  с тангенциальное и нормальное ускорения;  
6) исследовать характер движения точки при  $t_1 = 1$  с;  
7) построить годограф скорости.

**1 Определение траектории точки**

Точка движется в плоскости XOY (рис. 1). По заданным уравнениям  $x = 2t$ ,  $y = t^2$  найти траекторию движения точки. Уравнение траектории  $y = f(x)$  найдем, исключив из (1) параметр  $t$ . Тогда  $t = \frac{x}{2}$ . Подставим в (2):  $y = \left(\frac{x}{2}\right)^2 = \frac{x^2}{4}$ . Это уравнение параболы (рис. 1).

$x$ (м)	$y$ (м)	$t$ (с)
0	0	0
1	0.25	0.5
2	1	1
3	2.25	1.5
4	4	2

При  $t_1 = 0$  с и  $t_1 = 1$  с траектория точки будет та же парабола, для которой  $t_1 = 0$  и  $t_1 = 1$  с (см. формулу (1)). Построим траекторию точки (рис. 1).

**2 Определение начального и промежуточного положения точки**

- При  $t_1 = 0$  с из уравнения (1) получим:  $x_1 = 0$  или  $y_1 = 0$  м.
- Показано на рис. 2 точку  $M_0$ .
- При  $t_1 = 1$  с из уравнения (1) получим:  $x_1 = 2$  м и  $y_1 = 1$  м.
- Показано на рис. 2 точку  $M_1$ .

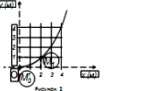


Рисунок 2

**3 Определение скорости точки при  $t_1 = 1$  с**

- Известно, что при заданном способе задания движения, скорость точки определяется по формулам:  $v_x = \frac{dx}{dt}$ ,  $v_y = \frac{dy}{dt}$ . Для  $x = 2t$ ,  $y = t^2$  имеем:  $v_x = 2$  м/с,  $v_y = 2t$  м/с. При  $t_1 = 1$  с:  $v_x = 2$  м/с,  $v_y = 2$  м/с. Величину скорости точки  $M_1$  при  $t_1 = 1$  с будем считать:  $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$  м/с. Или  $v = 2\sqrt{2}$  м/с.
- Получим вектор скорости точки  $M_1$  на рис. 3, учитывая, что  $v_x > 0$  и  $v_y > 0$ , а вектор скорости направлен по движению параметризации, образованной координатами  $x_1$  и  $y_1$ .
- Так как для всего интервала движения  $x$  и  $y$  увеличивается с течением времени, делаем вывод, что движение точки  $M_1$  происходит по направлению к скорости движения, т.е. совпадает со скоростью.




Рисунок 3

**4 Определение ускорения точки при  $t_1 = 1$  с**

- Известно, что при заданном способе задания движения, ускорение точки определяется по формулам:  $a_x = \frac{dv_x}{dt}$ ,  $a_y = \frac{dv_y}{dt}$ . Для  $x = 2t$ ,  $y = t^2$  имеем:  $a_x = 0$  м/с<sup>2</sup>,  $a_y = 2$  м/с<sup>2</sup>. При  $t_1 = 1$  с:  $a_x = 0$  м/с<sup>2</sup>,  $a_y = 2$  м/с<sup>2</sup>. Величину ускорения точки  $M_1$  при  $t_1 = 1$  с будем считать:  $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{0^2 + 2^2} = 2$  м/с<sup>2</sup>. Или  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>.
- Получим вектор ускорения точки  $M_1$  на рис. 4, учитывая, что  $a_x = 0$  и  $a_y = 2$  м/с<sup>2</sup>. Следовательно, вектор ускорения направлен параллельно оси Oy вверх ( $a_y > 0$ ).




Рисунок 4

Рисунок 2.3 - Фрагмент альбому слайд-лекції



Мотивація студентів забезпечується ігровою, змагальною формою проведення експерименту. За кожне успішне вивчення теоретичного матеріалу та виконання практичного завдання студенту нараховуються бали (рис.2.5). Крім цього, є бонусні бали від викладача, які він розподіляє між учасниками експерименту за ті чи інші досягнення при проходженні експерименту. Наприклад, якісне оформлення завдання або дострокове його виконання й т.п.

Учасникам експерименту, які за результатами навчання отримують позитивні оцінки, видаються дипломи учасників педагогічного експерименту.

Таким чином, педагогічний експеримент передбачає прояв студентами креативних, новаторських і активних дій при самостійному вивченні навчального матеріалу.



Рисунок 2.4 - Вікно демонстрації педагогічного експерименту кафедри геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна

## Накопительная диаграмма

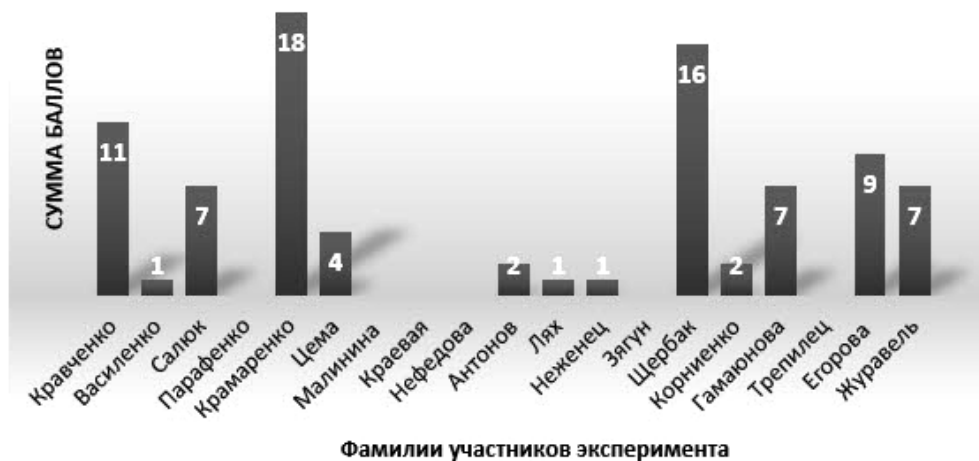


Рисунок 2.5 - Діаграма рейтингу учасників експерименту

Для наочного демонстрування поведінки студентів при самостійному вивченні дисципліни в роботі запропоновано побудувати модель навчання за допомогою мультиагентної динаміки та імітаційного моделювання [128] в середовищі NetLogo [129], що відповідає наступним вимогам. Створюються два типи агентів: викладачі та студенти. Студенти самостійно вивчають дисципліну, а також відвідують методичні кабінети, бібліотеки та ін. На кожній клітинці моделі існує відновлюваний ресурс – підручники, методичні посібники, web-ресурси, агенти-студенти отримують ресурси на клітинках, тим самим збільшують свої знання. Якщо студент на клітинці сам, то він отримує чверть наявного ресурсу, якщо на клітці зустрічаються два агента-студента, то кожен отримує половину ресурсу, якщо агент-студент і агент-викладач, то агент-студент отримує весь ресурс. Це пояснюється тим, що при сторонній допомозі студент може освоїти більше матеріалу, так як у нього є можливість проконсультуватися з однолітками або з викладачем. Коли агент-студент досягає певного рівня знань, йому необхідно зустрітись з агентом-викладачем, щоб скласти іспит з дисципліни. За кожне переміщення агент-студент витрачає певний рівень знань. Це пов'язано з тим, що з часом

частина матеріалу може забуватися. Якщо знання дорівнюють нулю, то агент-студент направляється в методичний кабінет або бібліотеку за знаннями. На рис. 2.6 показано вікно імітаційного моделювання поведінки студентів при самостійному вивченні дисципліни.

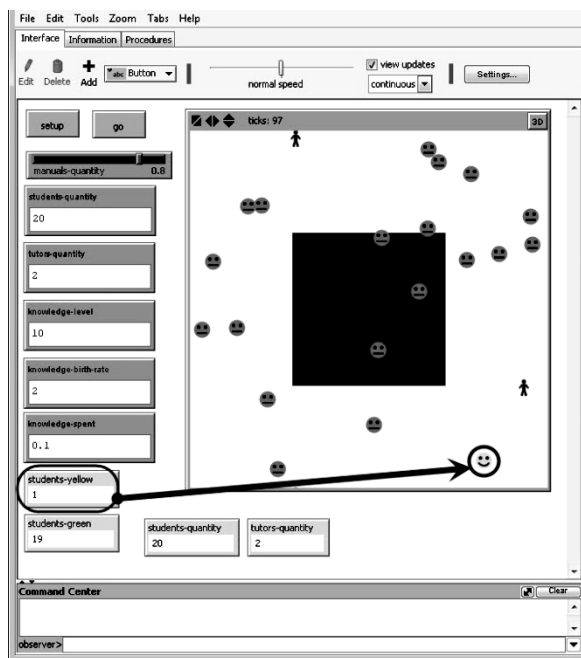


Рисунок 2.6 - Вікно імітаційного моделювання поведінки студентів при самостійному вивченні дисципліни

Результати такого імітаційного моделювання визначаються випадковим характером процесів. За цими даними можна отримати достатньо стійку статистику. Імітаційна модель поведінки студентів при самостійному вивченні дисципліни показала доцільність використання такого підходу до навчання.

Таким чином, були показані особливості організації процесу навчання у вузі ігровими методами з використанням ІТ-технологій.

У роботі запропоновано використання інформаційно-комунікаційних технологій, а також методики самостійного навчання в ігровій формі для організації процесу навчання. Також показано використання імітаційного моделювання для наочного демонстрування поведінки студентів при самостійному вивченні дисципліни.

Запропоновані підходи можна використовувати в навчальному процесі вищих навчальних закладів, при самостійному навчанні студента, а також дистанційному навчанні.

### 2.3 Синергетичний ефект застосування інформаційних технологій у навчанні студентів

В основу технології «Партнерство» [130] покладено принцип самостійної організації системи професійних знань студентів вищого навчального закладу, які навчаються за конкретною спеціальністю. Самоорганізацію як процес упорядкування елементів деякої системи, в нашому випадку, системи професійних знань студентів, вивчає міждисциплінарна наука – синергетика. Синергетика або теорія складних систем являє собою міждисциплінарний напрям науки, який вивчає загальні закономірності явищ і процесів у складних нерівноважних системах (наприклад, соціальних та економічних) на основі притаманних їм принципів самоорганізації [131]. Суть синергетичного ефекту полягає в зростанні ефективності діяльності в результаті інтеграції, злиття окремих частин в єдину систему за рахунок системного ефекту – емерджентності, а саме незвідність властивостей окремих елементів до властивостей системи в цілому.

В роботі [132] розглянуто системно-синергетичний підхід в методології педагогіки вищої школи. Використання системно-синергетичного підходу в дослідженні процесів і явищ в освіті та навчанні дозволяє по-новому, з системних позицій, поглянути на методологічні основи сучасної педагогіки вищої школи. В роботі [133] зазначено, що системно-синергетичний підхід дозволяє досліджувати структури освітньої системи та оцінювати її стан в цілому на основі відповідних індексних макро- і мікро- показників. Таку систему показників необхідно розробити. Вона повинна бути чутлива до демографічних, економічних, соціальних та

інших факторів, що впливає на освітню систему в цілому. Системно-синергетичний підхід дозволяє цілеспрямовано досліджувати зв'язки та відносини в складних структурах підсистем освітньої системи, у тому числі навчальні та наукові комунікації, пов'язані з усною та письмовою промовою. Крім того, дослідити зв'язки та відносини учасників освітнього та виховного процесу з урахуванням використання інформаційно-комунікаційних засобів, у тому числі й мережі Інтернет.

Метою даного напрямку досліджень є оцінка можливостей системно-синергетичного підходу як потужного інструментарію для дослідження надскладних динамічно розвиваючих освітніх систем. Він дозволяє дослідження процесу навчання перевести в площину конкретних математичних моделей, що забезпечують прогнозування та спостереження за якісними й кількісними показниками ефективності, у тому числі та транснаціональною європейською системою вищої освіти.

*Об'єкт вивчення* - процеси навчання студентів з використанням інформаційних технологій.

*Предмет вивчення* - методи та моделі системно-синергетичного підходу в дослідженні процесів, пов'язаних із навчанням студентів у ВНЗ.

Системно-синергетичний аналіз показує, що в результаті еволюції система вищої школи та її структура зазнала змін за рахунок повсякденного використання у педагогічній практиці інформаційних систем і технологій. Сучасні інформаційні технології навчання вносять певний внесок у розвиток методології вищої школи, зокрема, в технології навчально-виховного процесу з використанням нових електронних засобів.

У технології «Партнерство», запропонованої в роботі [105], інтегруються традиційні методи навчання та методи навчання з використанням web-технологій. Крім того, тісна співпраця викладача зі студентами в рамках запропонованої технології забезпечує тісну взаємодію її основних елементів - викладача, навчального матеріалу, електронних засобів зв'язку та представленого навчального матеріалу,

студентів, і з'єднання їх в єдину, об'єднану однією метою систему. Технологія «Партнерство» припускає використання двох основних джерел навчальної інформації - це традиційне навчальний посібник (паперовий варіант) і його електронний клон, який розміщується на сторінках сайту кафедри [134]. Розширення можливості доступу учнів до навчального матеріалу будемо вважати основною складовою синергетичного ефекту. Аналогічний ефект досягається і при дистанційному навчанні, у тому числі на основі системи управління навчанням Moodle. Однак, дана система є лінійною, тому не забезпечує можливість за бажанням студента збільшувати навчальний матеріал за рахунок деталізації окремих семантичних елементів навчального тексту. Тут мається на увазі, що в створену систему додаються гіперпосилання в електронному навчальному посібнику, які відсилають студента до словниково-довідкових засобів, у тому числі до вільної загальнодоступної інтернет-енциклопедії Вікіпедії.

Другою важливою складовою синергетичного ефекту, розглянутої технології є можливість студента самостійно формувати систему своїх професійних знань за рахунок зв'язків і посилань цього посібника на навчальний матеріал інших дисциплін, передбачених навчальним планом. На сайті кафедри реалізована модель навчального плану у вигляді путівника по спеціальності «Геоінформаційні системи і технології». На рис.2.7 показаний фрагмент сторінки з обраною однойменною закладкою, а на рис. 2.8 фрагмент моделі навчального плану.



Рисунок 2.7 - Фрагмент сторінки сайту кафедри з вибором закладки путівника по спеціальності «Геоінформаційні системи та технології»

Наступною складовою синергетичного ефекту технології є можливість самостійного планування обсягу досліджуваного матеріалу, а також вибору рівня його деталізації та узагальнення. Нелінійність вивчення навчального матеріалу за рахунок переходу до вивчення інших дисциплін по посиленнях в моделі навчального плану становить один із принципів синергетичного підходу. Важливою особливістю навчального матеріалу є його дуальне уявлення в реальному, тривимірному просторі у вигляді навчального посібника, виготовленого традиційним способом і подання цього ж матеріалу у віртуальному просторі з можливістю його розширення і узагальнення. Звернемо увагу на те, що мова йде про навчальний посібник як деякий об'єкт, але ніяк не про його зміст на основі якого формуються професійні знання студентів. Сам процес формування професійних знань, очевидно протікає в дробовому просторі, так як людина (біологічна інтелектуальна система) складається з множини підсистем: кровоносної, дихальної, нервової, нейронної, що мають фрактальну структуру. Фахівці в області фрактальної геометрії стверджують, що розмірність біологічних підсистем людини має дробову розмірність, а саме 2,4 - 2,6. Крім того, нелінійність самостійного вивчення навчального матеріалу очевидна, оскільки практика показує, що людина, яка самостійно навчається вивчає невідомий йому матеріал, а відомий пропускає з метою економії часу. Планове навчання (традиційне), навпаки має лінійну структуру, наприклад, лекція - практичне заняття або лекція - лекція і т.д., що для деяких студентів є марною тратою часу. У цьому теж полягає синергетичний ефект застосування технології «Партнерство».

Як доказ можливості використання синергетичного підходу при вивченні процесів навчання поставимо у відповідність процедури побудови окремих відомих фракталів, наприклад, кривих Коха і Пеано (рис.2.9), відомим методам системного аналізу індукції, дедукції, агрегування, деталізації, а також логічним методам узагальнення і конкретизації. Перерахованими методами в тій чи іншій мірі, можна

інтерпретувати процедури побудови фракталів, в основі створення, яких лежить принцип самоподібності.



Рисунок 2.8 - Фрагмент моделі навчального плану

Інтелектуальна діяльність людини, виражена через мову, також на наш погляд, має аналогію з фрактальними уявленнями.

Прикладна лінгвістика оперує таким поняттям як «гіперонім» і «гіпонім». Термін «гіперонім» позначає слово з більш широким значенням, що виражає загальне, родове поняття, назву класу (множини) предметів (властивостей, ознак), а «гіпонім» відповідає слову з більш вузьким значенням, яке називає предмет (властивість, ознаку) як елемент класу (множини). Використання цих понять призвело до створення онтологічних моделей представлення знань.



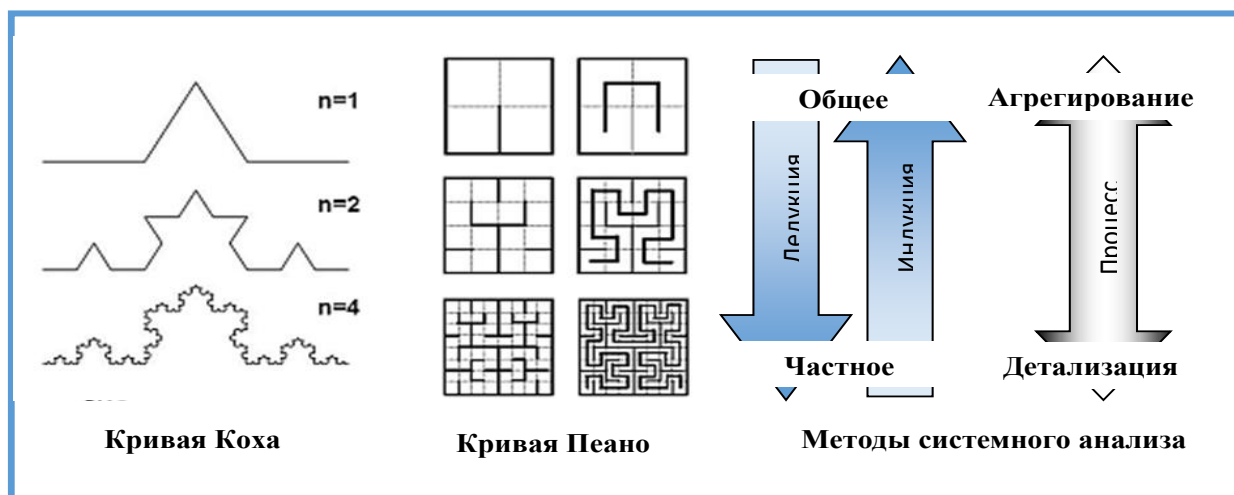


Рисунок 2.9 - Ілюстрація аналогій побудови фракталів з реалізацією методів системного аналізу

Підсумовуючи вищесказане виділимо ще один синергетичний ефект, який впливає з реалізації технології «Партнерство», а саме можливість здійснення трансферу розробленої технології в будь-який вищий навчальний заклад, де вивчається, наприклад, дисципліна «Основи теорії систем» або «Основи теорії систем і системний аналіз». Ґрунтуючись на інформаційній подібності даних дисциплін і використовуючи Інтернет ресурси можна їх адаптувати до відповідних спеціальностей підготовки студентів інших вузів. Суть ефекту полягатиме у скороченні часу підготовки множини викладачів різних вузів для навчання даній дисципліні.

Комунікаційні можливості мережі Інтернет дозволяють викладачеві організувати зв'язок і підтримувати відносини не тільки зі своїми колегами по кафедрі, а й викладачами інших вузів, які діляться своїм педагогічним досвідом на сторінках своїх персональних сайтів або сайтів кафедри вузів.

Крім цього, для підвищення ефективності навчання пропонується також впровадження технології «Співпраця». У даній технології викладачі з різних вузів для схожих дисциплін пропонують свої методики

викладання, при цьому обмінюються лекційним та / або практичним матеріалом, стають співавторами у спільних підручниках або навчальних посібниках. Така технологія «Співпраця» дає можливість узгодження навчальних планів у різних вузах, обміну педагогічним досвідом, підвищення якості навчального матеріалу дисциплін та удосконалення самого процесу навчання. Реалізація такої технології також призводить до синергетичного ефекту.

Таким чином, показані вище окремі відносини та зв'язки між учасниками процесів освіти й навчання та об'єктами віртуального простору дають підставу стверджувати, що, по-перше, структури навчальних процесів, що протікають у вузах і системі «вища школа» в цілому, зазнають значних змін, а, по-друге, спостерігаються процеси самоорганізації системи вищої освіти в цілому.

У даній роботі на основі апробованої технології навчання «Партнерство» виявлено синергетичні ефекти застосування інформаційних технологій у навчанні студентів. З метою посилення синергетичного ефекту застосування подібних технологій пропонується створення технології «Співпраці», в основу якої покладено ідею трансферту навчальних дисциплін у міжвузівському віртуальному просторі.

## 2.4 Використання інтерактивного підходу для підготовки студентів до виступу на наукових конференціях

Методи інтерактивного підходу в навчанні, на відміну від пасивних (традиційних) методів володіють рядом переваг. До методів інтерактивного підходу відносять: рішення студентами творчих завдань, робота в малих групах, ігрові методи (рольові ігри, ділові ігри) та ін. Проте організація навчання студентів з використанням цих методів вимагає від викладачів додаткових зусиль і ресурсів, як інтелектуальних, так і тимчасових. Разом з тим, інтерактивний підхід у навчанні активізує

більшість студентів, які мають тверді наміри вчитися і досягти поставленої мети в придбанні відповідних знань, умінь і навичок за фахом.

Відомо, що окремі навчальні плани навчання за спеціальністю містять навчальну дисципліну «Науково-дослідна робота студентів», в рамках якої вивчаються питання наукових комунікацій. Організація наукових комунікацій у вигляді наукових, науково-практичних, науково-методичних та інших конференцій являє собою складний творчий процес, фіналом якого є виступ, того чи іншого учасника конференції з доповіддю про результати своїх наукових досліджень. За своєю суттю виступ учасника конференції є апробацією результатів досліджень. На жаль, досвід проведення студентських наукових конференцій показує низький рівень підготовки студентів до такого роду науковим заходам. До недоліків виступів студентів на конференціях можна віднести: недостатню чіткість у формулюванні теми і мети виступу; виноситься в презентацію матеріал слабо відображає суть викладається питання; зміст доповіді слабо структуроване й носить декларативний характер; в більшості доповідей не підкреслює новизна апробують пропозицій і т.д.

На кафедрі геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомості традиційно організовується студентська наукова конференція до Міжнародного Дня ГІС. Поліпшення якості проведення на кафедрі такого знакового заходу послужило причиною для організації зі студентами, які вивчають основи науково-дослідної роботи занять спеціального заняття, яке має інтерактивний характер. Основна ідея проведення такого заняття полягає в наступному. Студентам заздалегідь оголошується, що в рамках дисципліни необхідно вибрати наукову тему для виступу на конференції і написати відповідні тези і підготувати презентацію до виступу. Використовуючи інтерактивний метод роботи в малих групах, окремим студентам ставитися завдання підготовки інформаційного листа до конференції, а також програми і збірника тез.

Імпровізована конференція організовується в потоці, як практична

ділова (наукова) гра. На конференцію запрошуються не зайняті навчальною діяльністю викладачі з метою їх ознайомлення з методикою проведення інтерактивного заняття.

Особливістю заняття є те, що після кожного виступу студентів викладач здійснює розбір доповіді, виділяє його слабкі і сильні сторони. Наприкінці занять виділяються кращі доповіді, тези яких планується розмістити у збірнику тез.

Таким чином, використання інтерактивного підходу в навчанні студентів забезпечить їх знаннями, вміннями та навичками вибору тем бакалаврських та магістерських робіт, а також викладачі кафедри на відкритому занятті ознайомлюватися з можливостями інтерактивного підходу в навчанні.

### 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ МІСЬКИХ АГЛОМЕРАЦІЙ

#### 3.1 Гібридні моделі на основі стохастичних та нечітких графів

Широке використання інформаційних технологій в управлінні територіями створює необхідність дослідження задач моделювання процесів оцінювання складних об'єктів, що функціонують в умовах невизначеності, що характеризуються просторовим розподілом, взаємодією і паралельною обробкою даних і знань, впливом суб'єктивного фактора при прийнятті управлінських рішень [136, 137]. Такі об'єкти виконують свої функції на безлічі взаємодіючих динамічних процесів, які носять детермінований ( $D$ ), імовірнісний або стохастичний ( $P$ ), нечіткий ( $\tilde{F}$ ) характер. Процеси  $D$ ,  $P$  достатньо досліджені в науковій літературі [138, 139], при цьому проблема зниження рівня невизначеності залишається актуальною і потребує додаткових досліджень. Виходячи з постулату про моделювання, як процесу зниження рівня невизначеності системи [140], розглянемо розширення мережевих моделей на основі інтеграції стохастичних і нечітких графів [141] для підвищення ефективності моделей, що є важливим і актуальним.

**Аналіз літературних даних.** Частина процесів і явищ функціонують в умовах невизначеності [137], характеризуються нечітким простором станів [136]. Інша частина характеризується стохастичною природою [142]. Комбінації процесів і явищ різної природи вимагають нових інтелектуальних підходів для підвищення ефективності прийняття рішень [140]. Потрібно відзначити, що вони характеризуються функціональним і територіальним розподілом [137], складною ієрархією взаємодії їх компонент [143, 144]. Існуючі підходи для аналізу [144, 145] зазвичай функціонально обмежені, у ряді випадків вони не дають практичних підходів до вирішення поставлених завдань.

**Постановка проблеми.** Нехай задано мережеву модель  $\tilde{S}_\Omega$  [146]. Процеси представлені на основі детермінованих –  $D$ , імовірнісних (стохастичних) –  $S_t$  і нечітких відображень –  $\tilde{F}(\tau)$ . Модель на основі нечіткої мережі Петрі, орієнтована на моделювання дискретних процесів, обмежена функціонально. Це вимагає створення гібридних моделей [139, 147].

**Мета і завдання дослідження.** Метою поставленої проблеми є зниження рівня невизначеності на основі моделювання процесів новими гібридними моделями, підвищення ефективності програмних додатків. Актуальність досліджень є важливою складовою при проектуванні систем [136 – 138].

У роботі необхідно:

- запропонувати структуру гібридної моделі на основі інтеграції стохастичних і нечітких графів;
- запропонувати розширення моделі  $\tilde{S}_\Omega$  функціонально для вирішення широкого класу задач;
- визначити багато обмежень на використання стохастичних і нечітких графів;
- виконати експериментальні дослідження для виявлення ефективності розглянутих моделей і процесів.

**Розвиток мережевих моделей в задачах управління ресурсами з використанням ГІС і технологій.** Можна представити мережеву модель у вигляді [136, 146].

$$\tilde{S} = \langle \tilde{P}, \tilde{T}, \tilde{F}_\Sigma, \tilde{M}_O, \tilde{L} \rangle, \quad (3.1)$$

де  $\tilde{P}: \mu(x) \rightarrow [0,1]$  - нечітка множина позицій;

$\tilde{T}: \mu(x) \rightarrow [0,1]$  – нечітка множина переходів;

$\tilde{F} = \tilde{F}: (\tilde{P} \times \tilde{T}) \cup (\tilde{T} \times \tilde{P}): \mu(x, y) \rightarrow [0,1]$  – нечітка функція інцидентів;

$\tilde{M}_O$  – вектор нечіткого початкового маркування нечітких позицій  $\tilde{P}$ ;

$L = \{\tilde{L}_i\}$  – узагальнений предикат,  $i \in I$ .

Для повного виконання типової мережі проекту необхідно виконання всіх дуг. Під виконанням дуг і вузлів мережі розуміють виконання відповідних операцій [154] –  $\forall \tilde{P}_j \in \tilde{P} \mid \tilde{M}_{P_j} \neq \emptyset$ .

Вузли стохастичної мережі можуть бути інтерпретовані як стан системи, а дуги – як переходи з одного стану в інший [142]. Такі переходи можна розглядати як виконання узагальнених операцій, що характеризуються щільністю розподілу або функцією маси і ймовірністю виконання [142].

Детерміновані мережі можуть бути представлені на основі дискретних і безперервних процесів [147].

Для розширення процесів моделювання використовують розширення на основі штучних нейронних мереж [136], що викликає певні труднощі у навчанні та інтерпретації результатів [136, 148].

**Випадок 1.** Розглянемо розширення (1) на основі стохастичних графів [142]

$$G = \langle V, N \rangle, \quad (3.2)$$

де  $V$  – множина вершин;

$N$  – множина відносин.

**Твердження 1.** Якщо існує  $S_\Omega$ , безліч вершин  $P$  і  $T$ , а також визначена функція розподілу ймовірності

$$(P(x, y)) \neq 0 \quad (3.3)$$

випадкової величини, то подання вершин з (3)  $\tilde{P} : \langle V, N \rangle$  підвищує ефективність системи.

Дійсно, при виборі альтернатив з

$$Alt_\alpha \in \{Alt_\alpha\}, \alpha \in A \quad (3.4)$$

і наявності  $P(x, y) \neq 0$  дозволяє вибрати на основі (3) функціоналу

$$P(x, y) \xrightarrow{Alt_\alpha \in \{Alt_\alpha\}, P \geq P^*} \max. \quad (3.5)$$

**Наслідок 1.** При обчисленні (5) ми представляємо результат як альтернативу на деяких позиціях з  $P_\alpha \subseteq P$ .

**Випадок 2.** За умови, що

$$P(x, y) = \begin{cases} 0, \\ P(x, y) = false, \end{cases} \quad (3.6)$$

а також  $\tilde{F}_\alpha : \mu(x) \neq 0$ , виникає завдання оцінки альтернатив за критерієм  $\max$  чіткості.

**Твердження 2.** Якщо існує  $P(x, y) = 0$ , а також  $\tilde{F}_\alpha \neq 0$ , то пошук альтернатив з  $\tilde{Alt}_\alpha \in \{\tilde{Alt}_\alpha\}, \alpha \in A$  може бути визначений у вигляді:

$$\tilde{F}(x) \xrightarrow{\tilde{Alt}_\alpha \in \{\tilde{Alt}_\alpha\}, \mu(x)_0 \geq \mu(x)_0^*} \max. \quad (3.7)$$

**Наслідок 2.** При обчисленні (7) представляємо результат як альтернативу на деяких позиціях з  $P_\alpha \subseteq P$ .

Розглянемо деякий приклад функціонування об'єкта на основі нечіткого оператора (рис. 3.1).

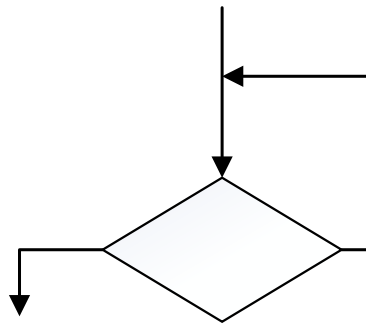


Рисунок 3.1 – Схема логічного оператора «або»



На рис. 3.2 запропонований фрагмент мережі Петрі ітераційних процедур (рис. 3.1). У табл. 3.1 приведені параметри мережі Петрі.

Таблиця 3.1

Параметри мережі Петрі

Позиція	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	$\tilde{p}_3$	$\tilde{p}_4$
Час $\tau$ , с	$\tau_1$	$\tau_2$	$\tau_3$	$\tau_4$
Імовірність	$p'_1$	$p'_2$	$p'_3$	$p'_4$

Витрати на виконання всієї задачі

$$W_{Rt_m} = \forall \tilde{p}_j \in \{\tilde{p}_j(in)\} \Big| M_{pj} = A \wedge (\tau_m \cdot p'_m \geq R_2^*),$$

де  $A - \forall \tilde{p}_j \in \{\tilde{p}_i(in) \mid M_{pj} = 1$ .

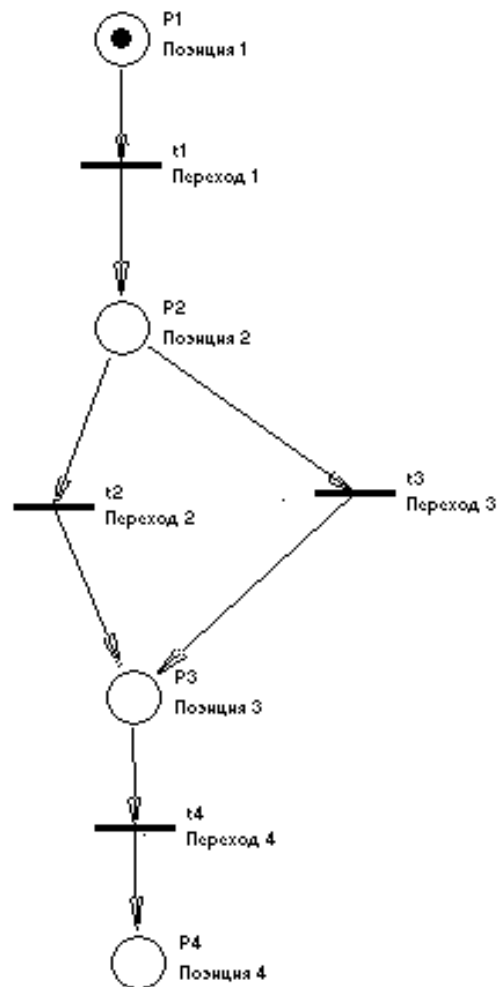


Рисунок 3.2 – Подання фрагмента процесу у вигляді мережі Петрі

Використовуючи ітераційні процеси на схемі еквівалентного графа (рис. 3.3), ми можемо сформулювати наступне твердження.

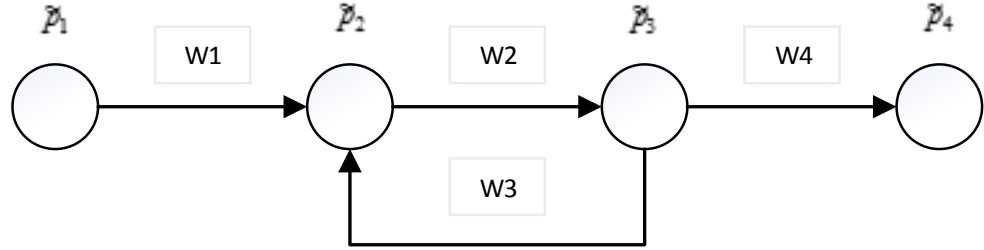


Рисунок 3.3 – Схема еквівалентного графа нечіткої мережі Петрі

**Твердження 3.** Якщо існує еквівалентний граф, для параметрів якого справедливо

$\tau_i = const$  – час виконання  $i$ -переходу;

$\mu(x)_i = const$  – функція належності виконання  $i$ -переходу;

$R_i^* = const$  – верхня оцінка відношення  $(p, t) \cup (t, p)$ , то передавальна функція фрагмента дорівнює

$$W_\Sigma = A \wedge K(2n + 3), \quad (3.8)$$

де  $K = \tau_i : \mu(x)_i \geq R_i^*$ ;

де  $n$  – число ітерацій.

Дійсно, прийнявши, що існують цикли

$$\begin{aligned}
 &1) W_2 + W_3; \\
 &2) W_2 + W_3; \\
 &3) W_2 + W_3; \\
 &\dots \\
 &n) W_1 + (W_2 + W_3)n + W_2 + W_4,
 \end{aligned} \quad (3.9)$$

для яких справедливо

$$W_R t_1 = \forall_{pj} \in \{p_i(in)\} | M_{pj} = 1 \wedge \tau_1 \cdot \mu'_1 \geq R_1^*;$$

$$\begin{aligned}
W_{Rt_2} &= \forall_{pj} \in \{p_i(in)\} | M_{pj} = 1 \wedge \tau_2 \cdot \mu'_2 \geq R_2^*; \\
W_{Rt_3} &= \forall_{pj} \in \{p_i(in)\} | M_{pj} = 1 \wedge \tau_3 \cdot \mu'_3 \geq R_3^*; \\
W_{Rt_4} &= \forall_{pj} \in \{p_i(in)\} | M_{pj} = 1 \wedge \tau_4 \cdot p'_4 \geq R_4^* \wedge (\tau_3 \cdot \mu'_3 \leq R_3^*), R_i^* \neq R_{i+\alpha}^*; \\
&\dots\dots \\
W_{Rt_m} &= A \wedge \tau_m \cdot \mu'_m \geq R_m^*, R_i^* \neq R_{i+\alpha}^*,
\end{aligned} \tag{3.10}$$

тоді остаточно отримаємо (3.8).

Задаючи значення параметрів:  $\tau_i = 10,0c, \tau_i = const$ ,  $\mu(x)_i = 0,99$ ,  $\mu(x)_i = const$   $R^* = 5,0; R^* = const$ ,  $n = 10$ , отримаємо з (3.8) з урахуванням (3.9), (3.10)

$$W_{\Sigma} = 0,99 \cdot 10 \cdot (2 \cdot 10 + 3) = 227,7c.$$

**Результати досліджень ефективності застосування ГЕРТ-технологій.** Представимо структуру стохастичного графа [142] у вигляді (рис. 3.4) з петлею. Еквівалентний граф представлений на рис. 3.5.

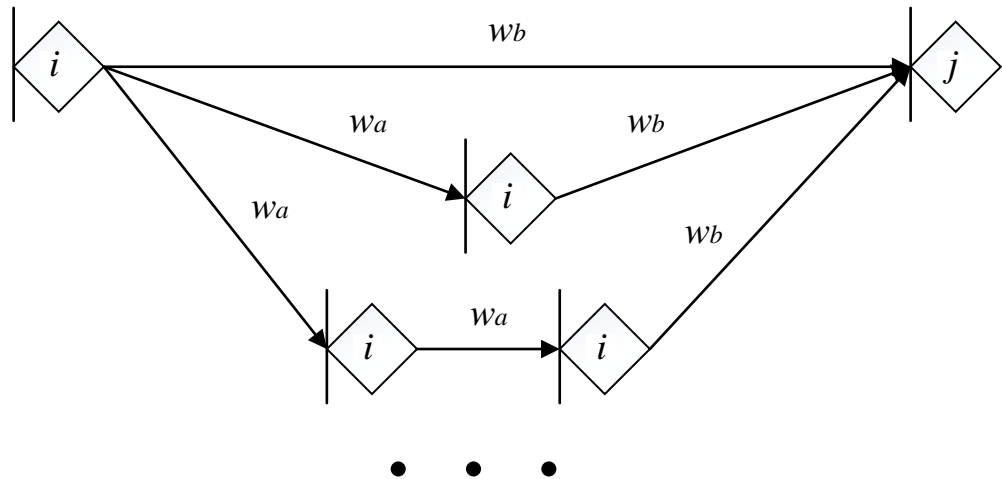


Рисунок 3.4 – Структура стохастичного графа з петлею

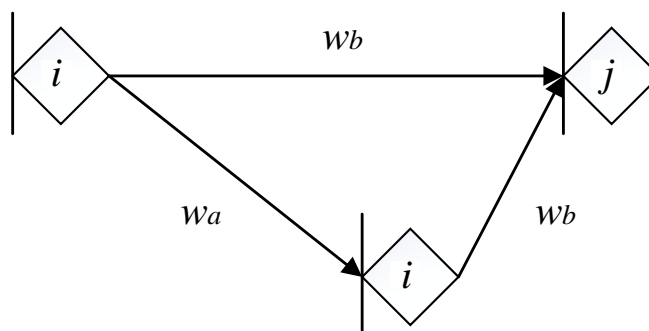


Рисунок 3.5 – Еквівалентний граф

Використовуючи еквівалентний граф (рис. 3.5), визначаємо вагу петлі [3.7]

$$W_{ij} = W_b (1 + \sum_{m=1}^{\infty} W_a^m) \quad (3.11)$$

Представивши значення  $\tau = 10c = \text{const}$ ,  $p' = 0,99 = \text{const}$ ,  $W_b \approx 9,9c$ ,  $W_a \approx 9,9c$ ,  $n = 10$ , в (3.11) отримаємо

$$W_{ij} = 9,9 \cdot (1 + 9,9 + 9,9^2 + 9,9^3 + \dots + 9,9^{10}).$$

Тоді, згідно (11)  $W_{ij} \gg W_{\Sigma}$ , що підтверджує ефективність випадку 2 по відношенню до випадку 1.

**Наслідок для випадків 1 і 2.** Зауваження справедливо, якщо  $\tau = \text{const}$ ,  $p' = \text{const}$ ,  $\mu = \text{const}$ .

**Обговорення результатів оцінки ефективності розроблених гібридних моделей.** У роботі запропоновані результати розробки і досліджень гібридних моделей на основі інтеграції стохастичних і нечітких графів.

Показано, що стохастичні графи реалізують спільно з нечіткою мережею Петрі (3.1) гібридну модель, ефективність якої показана у вигляді рішення функціоналу (5). В задачах вибору альтернатив, на основі правила Мейсона, виконано розрахунки за оцінкою тимчасових витрат  $W_{ij}$ . Для

нечітких графів (3.7) на основі еквівалентного нечіткого графа  $W_{\Sigma}$  визначено, що  $W_{ij}(\tau) \gg W_{\Sigma}(\tau)$  за умови  $\tau = const, \mu = const, p' = const$ .

**Оцінка обчислювальної складності на основі інтеграції нечіткої мережі Петрі і нечіткого графа.** Нехай задана передавальна функція нечіткого графа

$$W_{\Sigma} = A \wedge K(2n + 3). \quad (3.12)$$

**Твердження 4.** Якщо задана функція (13) і  $A = const, K = const$ , то обчислювальна складність є лінійною  $O = a_1 n + a_0$  або

$$O(\tau) \approx O(n), \quad (3.13)$$

де  $O(\tau)$  – обчислювальна складність,

$n$  – число ітерацій.

Достовірність твердження підтверджена експериментально (рис. 3.6).

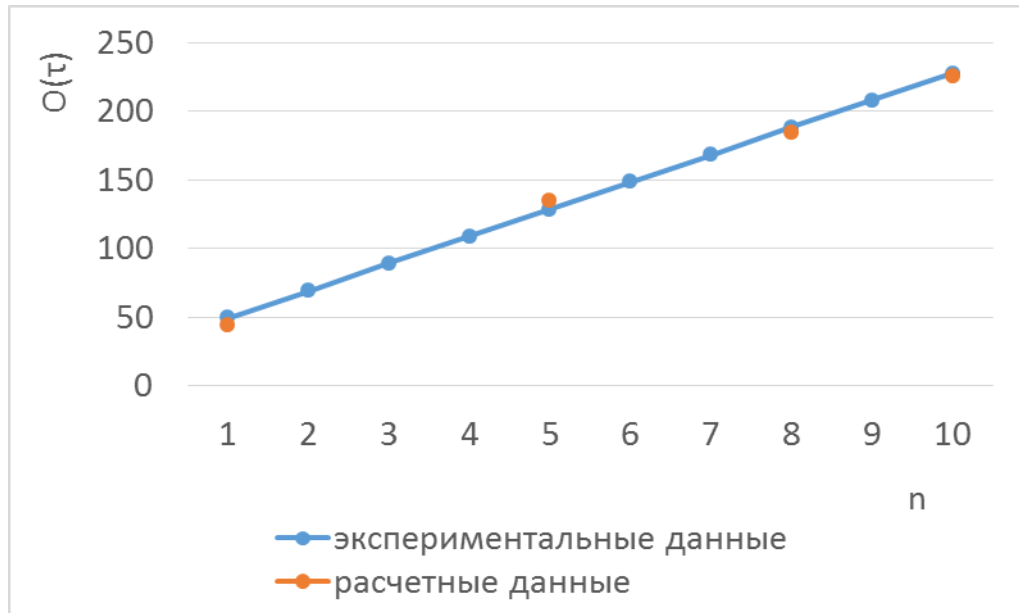


Рисунок 3.6 – Залежність обчислювальної складності від числа ітерацій

Експериментом підтверджено адекватність моделі за критерієм обчислювальної складності, причому

$$|\varepsilon^{(p)} - \varepsilon^{(\varepsilon)}| < \varepsilon^*,$$

де  $\varepsilon^*$  – норма помилки.

### **Висновки**

1. Запропоновано структуру гібридної моделі на основі інтеграції стохастичних і нечітких графів, яка є розвитком існуючих мереж Петрі.
2. Запропоновано розширення моделі  $\tilde{S}_\Omega$ , яка функціонально розширює можливості для вирішення широкого класу задач. Модель функціонує на множині обмежень на параметри стохастичних і нечітких графів.
3. Виконано експериментальні дослідження для виявлення ефективності розглянутих моделей і процесів, підтверджено адекватність моделі і процесів.

## 3.2 Розробка інтелектуальних технологій аналізу просторово розподілених об'єктів

Управління територіями великих міст полягає в управлінні складною системою, що складається з об'єктів міського господарства, процесів їх функціонування і взаємодії. Серед особливостей об'єктів управління можна виділити такі: залежність параметрів складових частин об'єкта від їх просторового розташування, мінливість цих параметрів у часі [150] і висока ступінь невизначеності взаємного впливу на їх стан.

Для вирішення задач прийняття рішень для управління територіями в світі використовують географічні інформаційні системи (ГІС), які дозволяють аналізувати стан об'єктів в умовах невизначеності, що характеризуються наявністю просторової компоненти та великої кількості даних, багато з яких носять нечіткий характер.

Однак більшої ефективності можна досягти в результаті інтеграції геоінформаційних та знання орієнтованих технологій [151]. Одним з методів інтелектуального аналізу даних є нечітка логіка.

**Модифікація методу налаштування параметрів функцій належності.** Відомо, що множина функцій належності  $\{\mu_i\}, i \in I$  [152] є кінцевою в рамках деякого класу розв'язуваних завдань:  $\{\mu_i\} = \text{const}, \{\mu_i\} < \infty$ . Для кожної операції  $a_i$  налаштування параметра  $k$ , функція належності  $\{\mu_i\}, i \in I$  чітко визначена і може бути представлена у вигляді

$$\mu_{\tilde{A}_i} = f(x, k, a, b),$$

де  $x, k, a, b$  – деякі змінні.

Наукові результати викладеного методу розкриті в роботі авторів [153]. У викладеному методі [153] розвиток дихотомії відповідає ітеративному процесу:

$$k_i = k_{i-1} \pm \varepsilon/2, \quad (3.14)$$

де  $k_i$  –  $i$  крок операції,  $k_{i-1}$  –  $i-1$  крок операції,  $\varepsilon$  – норма помилки.

Процес продовжується, доки не реалізований критерій точності апроксимації  $\Delta y$ :

$$\Delta y = |y_\phi - y_{oc}| \leq \varepsilon, \quad (3.15)$$

де  $y_\phi$  – фактичне значення дефазифікованої величини.

У роботі [154] пропонується використовувати поточне значення дільника як мінімальне і ввести ряд додаткових ціло-чисельних значень дільника [150]:

$$d \in \{d_1, d_2, \dots, d_{n-1}, 2\}, \quad (3.16)$$

де  $d_1, d_2, \dots, d_{n, d_l} > 2, l \in L$ .

Такий варіант вибору дільника дозволить у ряді випадків здійснити більш швидке досягнення заданої точності апроксимації  $\varepsilon$ .

Для кожного типу функції належності і кожного дільника  $d_i$  можна виміряти час роботи пропонованого алгоритму  $\tau_i$ , де  $\tau_i$  – модельний час. Критерієм рішення задачі (зупину) буде з  $\{\tau_k\}$ ,  $i \in K$  як знаходження

$$\forall \tau_k, \tau_k \in \{\tau_k\} \xrightarrow{F^*} extr,$$

де  $F^*$  – обмеження предметної області. На множині  $\{\mu_i\}$  здійснюється ранжування  $\tau_k$  за критерієм мінімізації модельного часу. Для відповідних значень з  $\{\tau_{k_{\min}}\}$  визначається їх дільник  $d_{\min_i}$  для  $\mu_i$ :

$$k_i = k_{i-1} \pm \varepsilon / d_{\min}. \quad (3.17)$$

Для множини рішень (3.14 – 3.17) представляє важливий інтерес алгоритмізація вибору критерію переваги порядку вибору послідовності кроків на множині прийняття рішень. У роботі [155], як версія можливих рішень, пропонується використання знання орієнтованих підходів до раціонального вибору порядку (3.17).

Нехай задані деякі нечіткі правила продукції [156] про визначення порядку елементів вибору з (3.17) у викладеній стратегії виконання алгоритму у вигляді

$$(if \ x \text{ is } \mu(x) \text{ then } y \text{ is } \mu(y))_{\alpha}, \alpha \in A. \quad (3.18)$$

Використовуючи підходи, на множині функцій належності:

- великого

$$\mu^{(b)} = 1 - e^{-k_1(x-a)^2}, k_1 > 0, x \geq a,$$

- малого

$$\mu^{(m)} = e^{-k_2 x^2}, k_2 > 0, \quad (3.19)$$

- середнього

$$\mu^{(cp)} = e^{-k_3(x-b)^2}, k_3 > 0,$$

їх похідні реалізуються у вигляді [143]



$$y' = \vee x' \vee \mu(x, y), \quad (3.20)$$

де  $\mu(x, y)$  – деякий нечіткий оператор з множини [156].

**Твердження 1.** Якщо є рішення (3.18) на множині (3.19) у вигляді (3.20), то, за наявності умов несуперечності [157], дефазифікація (3.20) визначає достатні умови послідовності вибору рішень на основі нечіткої інтервальної логіки.

Справедливість твердження 1 очевидна, якщо врахувати адекватність моделі (3.18) та їх вхідні умови в сенсі [158] в задачах несуперечності виразу (3.18).

Таким чином, можна виділити для знаходження (3.17) ряд етапів модифікованого методу при налаштуванні параметрів функцій належності шляхом запровадження процедур типу:

- вибір і рішення процедур у вигляді (3.18 – 3.20);
- рішення задачі нечіткого логічного виведення;
- дефазифікація нечіткого логічного виведення.

Тоді стратегія пропонованого методу може бути викладена у вигляді:

- фазифікація правила продукції, вибір типів функції належності;
- використовуючи експертні оцінки, завдання параметрів функцій належності;
- вибір і рішення процедур у вигляді (18) – (20);
- рішення задачі нечіткого логічного виведення;
- дефазифікація нечіткого логічного виведення;
- визначення оцінки очікуваного дефазифікованого значення –  $y_{оч}$ ;
- завдання дільника дихотомії  $d$  і необхідної точності обчислення  $\varepsilon$ ;
- запуск процесу ітеративної апроксимації;
- зупинка при досягненні необхідної точності  $\varepsilon$ ;
- повторний прогін викладених вище процедур, модифікація параметрів функцій належності;
- при необхідності, вибір і рішення процедур у вигляді (3.8 – 3.10);

- останов.

Оцінка часу проведення операції налаштування  $\tau_k$  визначена не більше  $10^{-3}$ с.

Рішення даної модифікованої задачі за допомогою використання методів багатозначної інтегральної логіки [159] дозволяє визначати мінімальне значення модельного часу  $\tau$  [160]. Рішення не завжди є алгоритмічно оптимальним. Це пов'язано з тим, що в ряді випадків не завжди, принаймні, в практичних додатках, можливо досягти мінімальних значень модельного часу через використання в цьому підході значення  $\Delta y$  (3.15) як чисельника кроку апроксимації [156], що не завжди адекватно предметної області.

Знаменник кроку визначається як  $A \in (0,1), A \in R$ . У пропонованому підході в ролі діленого виступає значення апріорно заданої точності обчислень  $\varepsilon$  (3.15), що дозволяє виконати умову для модельного часу  $\tau_k$ :

$$\tau_{\Delta y, A} < \tau_{\varepsilon, d} \quad (3.21)$$

де  $\tau_{\Delta y, A}$  – модельний в (3.21) час при використанні чисельника кроку  $\Delta y$  і знаменника  $A$ ;  $\tau_{\varepsilon, d}$  –  $\varepsilon$  і  $d$ , відповідно.

У процесі роботи програми в задачах аналізу об'єктів інформаційних систем були отримані фактичні значення обчислювальної складності роботи алгоритму для трьох типів функцій належності, верхня оцінка якої близька до значень  $O(n^2)$  і залежить від конфігурації комп'ютера.

В результаті експерименту підтверджено адекватність гіпотези (рис. 3.7), де по горизонтальній осі представлена задана точність обчислень  $\varepsilon$ , а по вертикальній – модельний час  $\tau$ , мс.

**Розвиток методу обробки растрового представлення моделі.** Розглянемо стратегію налаштування функцій належності при обробці растрового представлення моделі з використанням функції належності виду

$$\mu(x) = e^{-f_1(x-f_2)^2},$$

де  $f_1$  – значення крутизни функції, яке задається;

$f_2$  – величина зсуву.

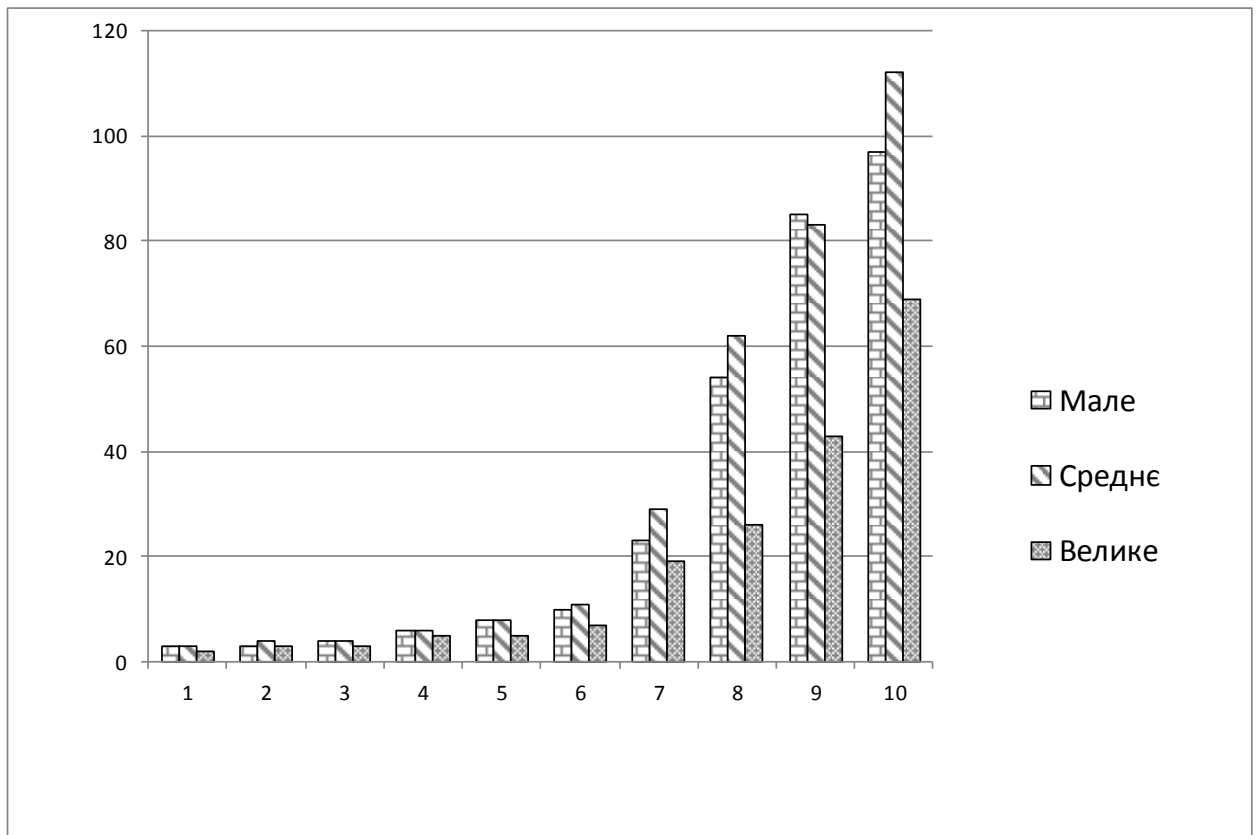


Рисунок 3.7 – Залежність модельного часу  $\tau$  від дільника  $d$  і заданої точності обчислень  $\varepsilon$

Відхилення результату роботи інструменту «Гауссіан» від заданого значення становить

$$\frac{\Delta h}{2} = h_{\max} - h_{\min}, \text{ або } \Delta h = |h_{\max} - f_2|,$$

де  $\Delta h$  – відхилення отриманого значення від вихідного;

$h_{\max}$  і  $h_{\min}$  – відповідно максимальне і мінімальне значення у вибірці.

Точність величини  $\Delta h$  визначається предметною областю і залежить від умов завдання.

В роботі [161] було запропоновано комплекс базових операцій побудови нечітких логічних функцій в знання орієнтованих ГІС, який може

служити основою для розробки технології налаштування функції належності з метою мінімізації  $\Delta h$ , причому експериментально встановлено, що

$$\Delta h = f(f_1, \mu(x), f_2 = \text{const}).$$

Етапи методу обробки растрового подання моделі:

- задається максимальне значення граничного відхилення  $\Delta$  для  $f(\mu)$ ;
- для значення  $\Delta$  визначається  $f_1$ ;
- використовуючи базу знань (БЗ), правила продукції та багатозначну логіку визначається  $\Delta = f(k)$ ;
- проставляється  $f_1$  в модель і перевіряється результат.

### **Висновки**

1. Запропоновано і реалізовано розвиток методу налаштування параметрів функцій належності нечітких баз знань, який, на відміну від існуючих підходів, ґрунтується на термах лінгвістичних змінних багатозначної інтервальної логіки, класах функцій належності, що дозволяє істотно зменшити час налаштування параметрів в знання орієнтованих технологіях.

2. Удосконалено метод налаштування параметрів функцій належності, який на відміну від існуючих, заснований на попередньому завданні точності обчислень, що дозволяє виконати умову для значення модельного часу і зменшити обчислювальну складність  $n$ -розрядного інтервального налаштування функцій належності.

3. Проведено експериментальні дослідження, що підтверджують близьку до квадратичної залежність обчислювальної складності, а також ефективність даного підходу для трьох базових видів функцій належності на множині термів лінгвістичних змінних.

### 3.3 Аналіз існуючих нормативних документів топографо-геодезичної та картографічної діяльності

Вже довгий час в Україні проводиться реформування земельних відносин. Головним завданням земельної реформи в Україні є забезпечення продовольчої безпеки держави, підвищення продуктивності виробництва сільськогосподарської продукції. Для реалізації цієї мети була здійснена ліквідація монополії державної власності на землю, проведена роздержавлення і приватизацію земель сільськогосподарського та іншого призначення, створені нормативно-правові передумови для розвитку різних форм господарювання на землі.

Протягом останніх років реалізація земельної реформи активізувалася. Набув свого розвитку ринок земель несільськогосподарського призначення, запроваджено та забезпечується функціонування системи Державного земельного кадастру.

У 2013 році на 100% завершено роботи з проведення первинної нормативної грошової оцінки земель усіх населених пунктів України відповідно до статті 13 Закону України “Про оцінку земель”. [169]

Питання по формуванню та реалізації державної політики у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, створенні та розвитку національної інфраструктури геопросторових даних, встановленні та унормуванні географічних назв, завдання щодо організації та координації топографо-геодезичної і картографічної діяльності відповідних структурних підрозділів та установ, здійснення науково-технічної політики та методичного керівництва у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності. лягає на Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру. Серед першочергових завдань є організація та забезпечення виконання астрономо-геодезичних, гравіметричних, інженерно-геодезичних, топографічних, картографічних, карто-видавничих робіт, проведення супутникових радіонавігаційних

спостережень, аеро та космічних зйомок для дистанційного зондування Землі та організація створення і застосування географічних інформаційних систем, створення та ведення баз і банків геопросторових даних. [170]

На даний час стан регулювання земельних відносин та раціональної організації територій потребує суттєвого вдосконалення топографо-геодезичного, картографічного та геоінформаційного забезпечення на усіх стадіях землеустрою від проектно-вишукувальних робіт та межування земель до організації їх використання та охорони.

Формування об'єкта землеустрою та організації його території проходить поетапно:

Створюються геодезичні мережі,

Проводиться топографічне та земельно-кадастрове знімання,

Складається план земельної ділянки,

Виконуються розмічувальні та інші топографо-геодезичні роботи [162].

За результатами топографічного та земельно-кадастрового знімання складаються цифрова модель місцевості (ЦММ), яка містить цифрову модель рельєфу (ЦМР) та цифрову модель ситуації (ЦМС) [163], що в подальшому дає можливість використовувати системи автоматизованого проектування.

На цей час для таких робіт найбільш оптимальним за технічними та економічними показниками є використання GNSS – технологій в режимі RTK – «Real Time Kinematic» («кінематика у реальному часі»), а також сумісне використання в населених пунктах супутникових спостережень з традиційними лінійно-кутовими вимірюваннями. Але відсутність чітких нормативних вимог до їх організації і проведення, а також до обробки одержаних результатів стримує ефективне використання новітніх технологій.

Тому роботи і дослідження, спрямовані на вдосконалення геодезичного забезпечення землеустрою є актуальними. Топографо-геодезичне супроводження процесу регулювання земельних відносин та ведення

державного земельного кадастру потребує подальшого впровадження найбільш ефективних і високопродуктивних методів.

За межами населених пунктів та в межах населених пунктів на не забудованій території при відсутності значних похибок проведення кадастрових робіт частіше за все виконуються за допомогою GNSS – технологій. За даними інструкцій до приймачів роботи такого рівня можна проводити за допомогою режимів спостереження кінематика та режимі стій і йди (stop and go), що за даними аналізу значно спрощує та здешевлює проведення робіт такого роду [171]. Недоліками цих методів спостережень були: тривалий час проведення спостереження (при значній відстані від базової станції), та довгі у часі процеси пост оброблення. Але з появою мереж перманентних станцій та методу спостережень в режимі RTK користувач може отримати зрівняні координати пунктів безпосередньо в момент проведення робіт. Таким чином найбільш продуктивним режимом визначення координат супутниковим методом є режим RTK.

Суть цього режиму визначення координат полягає в тому, що диференційні GNSS - поправки передаються з базової станції на роверний GNSS - приймач по каналу бездротового зв'язку саме під час зйомки, а не обробляються в камеральних умовах після виконання GNSS - спостережень [165].

Використання режиму RTK для земельно-кадастрового знімання безумовно потребує попереднього проектування польових робіт з урахуванням умов проведення супутникових спостережень.

Під час здійснення топографо-геодезичних, картографічних робіт повинні забезпечуватися:

- додержання вимог стандартів та нормативно-технічної документації;

- впровадження прогресивних технологій і методів організації топографо-геодезичного і картографічного виробництва;

розроблення, впровадження та організація програмного, технологічного і технічного забезпечення ефективного використання цифрових карт і геоінформаційних систем;

виконання робіт методами і способами, безпечними для життя і здоров'я [172]

Аналіз існуючих нормативних документів топографо-геодезичної та картографічної діяльності доводить, що на даний час здійснення топографо-геодезичних робіт на території України регламентується рядом нормативно-правових та нормативно-технічних актів. (Додаток А)

Основними з яких є : «Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500; ДБН А.2.2-3-2014 Київ Мінрегіон України 2014; Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500» та інші.

Але тут сучасні геодезисти заходять в глухий кут, тому що в жодній з перелічених інструкцій немає ніяких вказівок по проведенню кадастрової зйомки за допомогою ГНСС технологій. Не кажучи вже про економічне обґрунтування робіт такого плану. А це є важливим фактором коли ми маємо справу з держзамовленням, де потрібно чітке обґрунтування кожного виду робіт.

Головним джерелом, яким користуються геодезисти, для вирішення питань економічного обґрунтування геодезичних робіт є «Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи» затверджений наказом Міністерства екології та природних ресурсів України 19.02.2003 N 29/м (ЗУКР). З моменту випуску цього збірника пройшло вже одинадцять довгих років, за які геодезичні прилади зазнали суттєвих змін.

Просто кажучи, вони стали ліпше та далі бачити. А саме головне, при цьому, вони стали точнішими.

Як визначалось раніше: Кадастрові зйомки - це комплекс робіт для визначення та відновлення меж земельних ділянок. Кадастрова зйомка включає [168]:

а) геодезичне встановлення меж земельної ділянки;



- б) погодження меж земельної ділянки з суміжними власниками та землекористувачами;
- в) відновлення меж земельної ділянки на місцевості;
- г) встановлення меж частин земельної ділянки, які містять обтяження та обмеження щодо використання землі;
- г) виготовлення кадастрового плану.

Технічне забезпечення землеустрою базується на використанні засобів обчислювальної та інформаційної техніки, технічних засобів для виконання геодезичних та інших робіт.

Технологічне забезпечення землеустрою базується на використанні сучасних інформаційних технологій і систем для збору, ведення, контролю, накопичення, зберігання, поновлення, пошуку, перетворення, переробки, відображення, видачі й передачі даних.

Основою інформаційного забезпечення землеустрою є автоматизовані системи, призначені для обробки даних земельно-кадастрових, топографо-геодезичних та інших зйомок і дистанційного зондування земель, ведення земельної статистики, прогнозування, планування, проектування, картографування, організації управління земельними ресурсами [162].

Таким чином одним із важливих завдань сучасного етапу забезпечення земельної реформи в Україні є вдосконалення земельного законодавства та вдосконалення нормативних документів топографо-геодезичної та картографічної діяльності.

### 3.4 Поєднання 3D міських моделей з гетерогенною просторовою інформацією.

Просторова та геоприв'язана інформація відіграє важливу роль у міських процесах управління, таких як просторового земельного планування та охорони навколишнього середовища.

Як багато процесів геоприв'язана інформація частіше використовується численними зацікавленими сторонами, здебільш завдяки здатністю інтегрувати різні типи і джерела необхідної просторової інформації. 3D моделі міст забезпечують таку структуру і середовище, в якому різномірні інформації можуть бути інтегровані між собою.

Таким чином, є наявна необхідність виявлення і розробки методу інтеграції різномірних просторових даних та прив'язками інформації з 3D-моделью міста в контексті міського управління земельних ресурсів. В роботі представлено прототип 3D Земельної Інформаційної Системи (ЗІС) та для центру міста Потсдама, Німеччина. Крім того, обговорюються обмеження всередині адміністративної територіальної одиниці щодо систематичного, сталого використання такої системи.

Міський землеустрій охоплює всі сфери життя громадян, функціонування підприємств, установ та організацій, впливає на стратегії і плани розвитку міста, впливає на підтримку і розвиток інфраструктури міста, приймає участь контролі та захисту природних ресурсів, відбудові громади, забезпечує винаходження балансу між екологічними, економічними та соціальними потребами. ЗІС охоплює різні адміністративні завдання, такі як планування міста, планування землекористування, охорони довкілля планування та моніторингу, управління державним майном, просування бізнесу, маркетингу міста, і обслуговування технічної інфраструктури. Ці адміністративні завдання обумовлюють відповідну просторову інформацію для прийняття рішень. Тим не менше, не тільки влада зацікавлена сторона і не лише державні представники є користувачами або власники просторових даних, використовуваних в процесах управління земельними ресурсами. Приватні компанії з планування, проектування, конструкторські бюро, постачальники інфраструктури, постачальники геоданих, також громадськість є користувачем, створювачем, аналізатором та надає просторові дані для управління міськими землями. Тематично гетерогенні просторові дані можуть поєднувати серед іншого: екологічні дані, тематичні

карти, утиліти мережі передачі даних, транспортні мережі передачі даних, досліджень з екологічної оцінки і карти викидів шуму. Отже, загальна кількість просторових даних, що мають значення для міських Земельних Інформаційних Систем збільшується безперервно. Через диференційовані потреби і можливості користувачів даних, концепцій моделювання даних структур ЗІС часто тематично залежні.

Основна теза цього розділу є те, що моделі міст 3D мають забезпечити інноваційно і інтуїтивно зрозумілі обмеження і середовище, в якому інформація з просторовими прив'язками може бути інтегрована для ефективного підтримання комунікаційних процесів в управлінні міським господарством земель.

Матеріал пояснюється двома основними темами: події в 3D моделюванні міст та утилізації інтерактивних 3D моделей в землезбереженні та міського планування. В рамках 3D розробок місто моделювання, а також в обробці отриманих даних отримано методи напівавтоматичного оброблення і виведення 3D об'єктів і міських 3D моделей,. Отже, мають місце витрати для безперервного формування 3D-моделі міста. Наприклад, у багатьох адміністративних територіальних одиницях Німеччини заплановано бюджетні витрати на створення 3D моделі своєї адміністративної одиниці або планують у найближчому майбутньому забезпечити такі фінансування цих робіт. Паралельно з цим розвитком мають дві моделі даних, місто Geography Markup Language (CityGML - Кольбе, 2009; Open Geospatial Consortium, 2008b) і Kіхол Markup Language (KML - Open Geospatial Consortium, 2008a), які розвивалися у відкриті стандартних ГІС, яка може бути використана для зберігання та обміну міських 3D моделей. У цьому вкладі рівень деталізації (LOD) визначення із специфікації CityGML прийняті розрізняти прості блок-будівель будинків з диференційованої геометрії в тому числі покрівельних конструкцій (LOD2), і архітектурних моделей будівель (LOD3). Крім того, CityGML використовується для моделювання об'єктів міста і планування забудови території.

Другий напрям, використання інтерактивних 3D моделей в просторовому плануванні, пов'язано з розвитком міських 3D моделей. Просторове планування було одним із механізмів для розробки інструментів і методів для створення і візуалізації інтерактивних 3D міста та 3D-моделей ландшафту. Дослідження в цій області охоплює тематичні дослідження (Danahy, 2005), питання про адекватність ступеня реалізму (географічних) віртуальних середовищ і 3D-візуалізації для планування, а також розробка і оцінка технологій і методів. Деякі спостереження можуть бути зроблені з таких напрямів: підготовка інтерактивних 3D моделей, що як правило, вимагає об'ємної і трудомісткої підготовки даних та часто є компромісом між реалістичністю і інтерактивністю, і, хоча високий потенціал бачиться в технології електронної участі та додатків електронного урядування, він тільки грає незначну роль в практиці. Це, ймовірно, зміниться в майбутньому після збільшення доступності міських 3D моделей. Планування управління земельними ділянками в міському середовищі тепер можуть скористатися існуючими 3D моделями міста, що значно знижує зусилля впровадження і витрати. Ключовим питанням у цьому контексті є дослідження, як 3D моделі міста можуть бути розширені для того, щоб підтримати комунікаційні процеси, прийняття рішень та інформування громадськості. Для цього потрібно ретельно налагодити співпрацю і безперервний обмін між науково-дослідницькими групами та зацікавлених сторін у практичній сфері міського землеустрою, що є необхідним і забезпечується шляхом проведення нарад, семінарів з використанням протипилового 3D ЗІС в процесах планування в центрі міста.

### **Область дослідження і системні характеристики**

Прототип 3D ГІС було представлено у застосуванні для випадку використання в центрі міста Потсдам, Німеччина (СР Рис 5), і займає площу близько п'яти квадратних кілометрів. Модель 3D міста використовується в якості базової моделі складається з 1304 будівель в LOD2, 50 будівель моделюється в LOD3. Повітряне зображення з роздільною здатністю 25 см

землі використовується в якості місцевості, текстури, дерев і дорожньої світової сигналізації інтегрованих в 3D символи в 3ds форматі. У цій базовій моделі 3D міста, чий характеристики відповідають кільком іншим моделям 3D міст, побудованих в Німеччині в останні роки (наприклад, дані про навколишнє середовище, генеральні плани, плани розвитку і плани будівництва).

Розвиток системи засновано на технології LandXplorer студії від Autodesk, 3D-рішення гео-візуалізації з можливостями для створення дуже великих 3D ландшафт і 3D моделі міста, моделі гео-даних. На додаток до LandXplorer Студія Professional, який був використаний для управління прототипом 3D ЗІС, ArcGIS від ESRI був використаний для гео-обробки, SketchUp 6 Professional для 3D-моделювання та Adobe Photoshop CS3 для обробки зображень. Робоча станція з чотирьох ядерним процесором Intel Xeon, 4 Гб оперативної пам'яті, і GeForce 8800 GTX графічний процесор (GPU) був використаний для обробки даних і збірці 3D Land інформаційної системи та Dell XPS ноутбук з двоядерним процесором Intel, 2 Гб оперативної пам'яті, а GeForce GTX GPU +7950 був використаний для проведення презентацій і спільної планерки.

### **Методи**

Відбувалось регулярне проведення зустрічей зацікавлених сторін з співробітниками адміністрацій, архітекторів, інвесторів і власників земельних ділянок, щоб вибрати відповідну просторову інформацію для інтеграції в 3D модель міста. Інтеграція просторової інформації була реалізована з використанням встановлених методів у 3D geovisualization (наприклад текстур місцевості, 3D символів, 3D моделювання) і розвитку нових методів для перетворення планів у 3D уявлень плану. Таким чином, перша мета була дослідити методи для створення візуальних уявлень обраної просторової інформації в рамках моделі міста 3D. Крім того, методи інтеграції і доступу додаткової інформації та даних, переданих або пов'язаних з просторовою інформацією були досліджені також. Отримані

розширені 3D-моделі міста були використані і оцінені в подальших зустрічах. У ході цих зустрічей, які включали офіційні зустрічі з особами, які приймають рішення і неформальних семінарів і презентацій зі співробітниками адміністрацій, архітекторів, інвесторів і землевласників, коментарі та обговорення питань, потреб обробки даних, потенційних додатків, представлення даних і були записані.

### **Інтеграція геоданих**

Два типи геоданих розрізняють: дані растрових даних і векторних. Обидва типи даних можуть бути інтегровані в моделі міста 3D шляхом драпірування їх на цифровій моделі місцевості, яка є основним інструментом у 3D geovisualization. Крім цього методу, подальші методи інтеграції векторних даних існують, наприклад, візуалізація точкових об'єктів, як 3D символів або пресування полігонів для 3D-блоків.

### **Інтеграція даних по охоронюваним районам**

Дані по охоронюваних районах для збереження природи або охорони підземних вод зберігаються як геодані у відділу охорони навколишнього середовища адміністрації міста Потсдама. Таблиці атрибутів містять інформацію про стан захисту, назву території, що охороняється, дата призначення, правову основу для призначення, і багато іншого.

Перший метод є прямим - інтеграція геоданих у векторних моделях 3D міста у вигляді інтерактивних текстур місцевості, проектуючих векторних об'єктів на місцевості. Інтерактивність в даному контексті означає, що на основі правил інтерактивні запити можуть бути використані для доступу до інформації про атрибути і створити вибір.

Другий метод - інтеграція як реєстрового, використовує геокодовані карти оброблені від оригінальних векторних даних за допомогою методів цифрової картографії (наприклад, особливості забарвлення, за допомогою підписів і текстові мітки). У геокодованих растрових картах, отриманих від цього інтегровані в якості текстур місцевості.

Третій підхід - інтеграція як 3D символів, був використаний для інтеграції 3D символів шляхом перетворення вихідних даних (полігонів) в точкових об'єктів. Ікони, що показують ознаки, які використовуються офіційній Німеччині були застосовані в 3D символах, який тип особливо охоронюваних природних територій зображений.

Три методи були застосовані в напрям охорони природи, щодо біотопів та водоохоронних зон.

### **Інтеграція акваторій**

Дані землекористування з цифрової кадастрової карти було використано, щоб вибрати акваторій та інтегрувати їх в якості об'єктів CityGML води в міській моделі 3D. Таким чином, вибрані об'єкти були перетворені і записані у файл CityGML. Підтримка специфікації CityGML дозволяє 3D системі міста інтерпретувати дані і використовувати водні ресурси. Затінення в області комп'ютерної графіки є інструкцією програмного забезпечення, яке використовується для створення графічного додаткового ефекту візуалізації, такої як імітації реалістичного поверхні води.

### **Інтеграція планів з міського планування**

Кілька процесів планування відбулось і досі тривають в галузі дослідження. Поки три різні види планів було розглянуто: генеральні плани, плани розвитку та плани будівництва. Хоча ці плани можуть бути диференційовані по відношенню до їх змісту і масштабам, вони схожі в тому, що вони описують пропоновані / можливі зміни в міському ландшафті. Таким чином, інтеграція візуальних уявлень в 3D міських моделях включатиме зміни в тривимірному просторі моделі. Таким чином, методи для створення 3D-уявлень плану ще розглядаються.

На відміну від геоданих, більшість планів, вибрані для інтеграції мають не географічну прив'язку і не було можливості інтегрувати їх безпосередньо в моделі міста 3D. Крім того, інформація про об'єкти плану, таких як числа поверхів будівлі пропонованого, що не кодується в таблицях

атрибутів, але у є графіку плану. З цієї причини, ряд кроків попередньої обробки були необхідні для створення 3D-представлення плану від планів обстежених. У гіршому випадку, коли тільки файли зображень були доступні в якості вихідних даних, вони повинні були бути прив'язані до місцевості першого і особливості планування були оцифровано.

### Інтеграція генеральних планів

Інтеграцію генерального плану було проведено та представлено на прикладі ілюструється з генеральним планом «Спейчерстадт». «Спейчерстадт» старий складський і промисловий комплекс розташований на річці Хевел в центрі міста Потсдам. Ключові питання в процесі планування були поняття висота і щільність забудови пропозицій плану. Майстер-план і план версії були постійно інтегрувались в 3D ЗІС для забезпечення візуалізації моделювання в процесі планування.

Для забезпечення точного уявлення висоти, абсолютна висота будівлі над рівнем моря становить закодовані в геометрії будівельних сліди. Висотою блокових моделей можна маніпулювати і їх атрибути можуть бути змінені. Для того, щоб включити в запропоновану концепцію землекористування в поданні 3D плану, гео-кодований план растр був замаскований з галузі планування й інтегрування в 3D-моделі міста, як текстури місцевості (Рис 3.8).

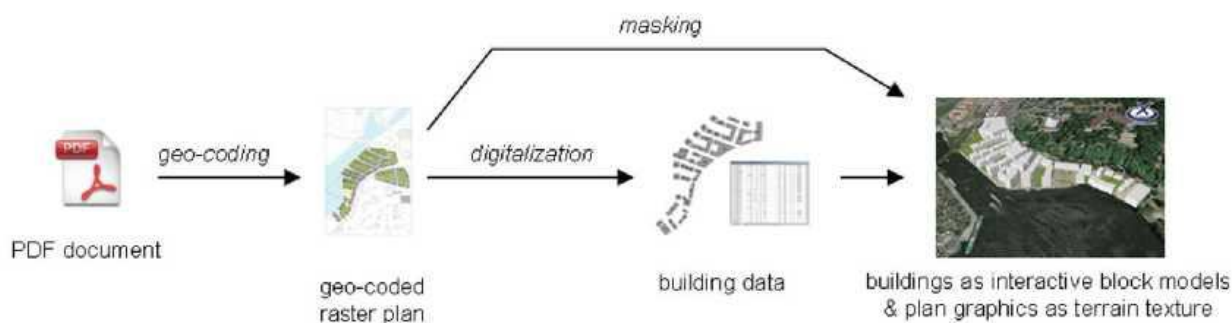


Рисунок 3.8 - Екструзія на основі моделювання підходом, що використовується для представлення генеральних планів через моделі блоків і текстур місцевості



Другий спосіб, 3D моделювання, був використаний для створення 3D-представлення плану більш геометричним, зовнішнім виглядом та детальністю зовнішніх додатків. 3D-моделювання є визнаним методом для створення архітектурних моделей і візуалізації, і це дуже гнучкий у відношенні геометрії і зовнішній вигляд моделювання. З цієї причини, можна створювати реалістичні і всеосяжні уявлення 3D плану, які містять не тільки будівлі, але і простір навколо них, включаючи зелені насадження і дерева, вулиці, відкритого простору, і міський екстер'єр.

Для полегшення 3D моделювання, особливості плану були розбиті на категорії (будівлі, транспортні об'єкти та об'єкти рослинності), а висота будівлі над землею і базовим рівнем висоти були додані до контурів будинків в якості атрибутів в середовищі ГІС. Після цієї підготовчої роботи, особливості були експортовані з ГІС в 3D-моделювання. Вбудовані в функції експорту плагіни були налаштовані для обробки блоків моделі окремо від особливостей будівельних можливостей, заснованих на інформації атрибута. З таких основних 3D-моделей, було створено докладні моделі. Такі 3D-моделі були імпортовані у форматі *via.3ds*, а їх правильне позиціонування забезпечується за допомогою центральної точки обмежувальної рамки в якості вектору позиціонування.

Третій метод моделювання, моделювання на CityGML основі, був розроблений, щоб створити CityGML на базі представництва 3D плану. Мета позаду цього підходу в тому, щоб:

а) розробити метод для (напів) автоматизованої системи перетворення планів у 3D CityGML;

б) зберігати плани в CityGML основі бази даних 3D Geo. Дані будівельні і дані землекористування, підготовлені для методу 3D-моделювання були використані в якості вихідних даних.

Для представлення властивостей об'єкта CityGML в даних, класифікація об'єктів уточнена і визначені додаткові атрибути для даних землекористування.

Перетворення даних землекористування було реалізовано через інтерполяцію з триангульованої нерегулярної мережі з подальшим перетворенням даних з ESRI MultiPatch в CityGML, як показано на рис. 3.9.

### Інтеграція планів розвитку

Інша категорія планів - плани розвитку. У Німеччині, розвиток єднання плани є юридично обов'язковим процесом з планування, який вказують на майбутнє землекористування, а також щільність забудови і будівельні функції.

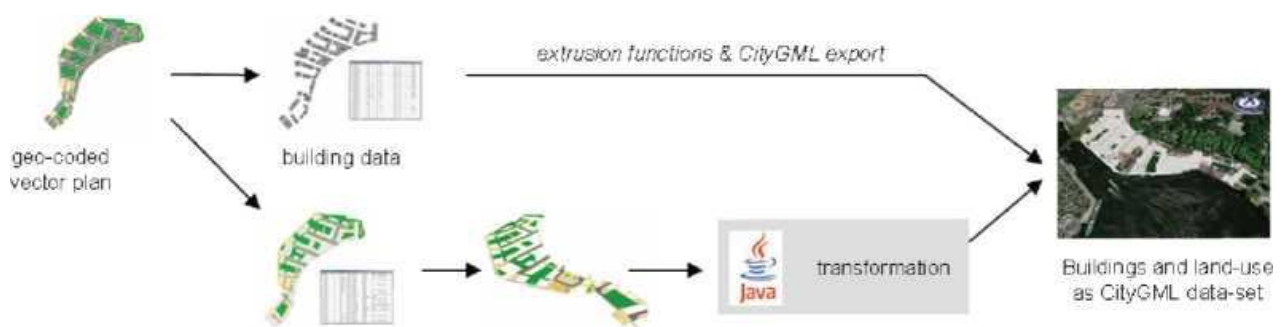


Рисунок 3.9 - Ілюстрація CityGML основі моделювання з використанням підходу перетворення даних та екструзійні функцій перетворення особливості плану до представлення плану CityGML.

Для подальшого взаємозв'язку потенційного впливу розвитку на міста, були зроблені експерименти, щоб зобразити 3D земельні ділянки. Межі, що визначають земельні ділянки було оцифровано, внесено і положення відомості про максимальної площі землі, загальні площі, поверховості, максимальні висоти будівлі, їх функції були додані як атрибути до особливостей. Ці дані були використані для створення блок моделі за допомогою екструзії функцій, які представляють 3D земельні ділянки.

### Інтеграція планів будівництва

Будівельні плани містять всю необхідну інформацію для створення детальних архітектурних та навіть 3D моделей місцевості. Незважаючи на цей факт, було вирішено, що ці плани повинні бути інтегровані у відносно

простих моделях LOD3 і візуально додавати характер планування і забезпечувати мінімізацію витрат 3D моделювання. Робочий процес використовується аналогічно підходу 3D моделювання, використовуваного раніше. Різниця лише в тому, що в цьому випадку гео- закодовані плани місцевості в формат обміну даними креслень (.dxf) може бути використаний в якості вихідних даних для процесу моделювання.

Таким чином, необхідно топологічне корегування даних і створення набір ознак будівельних даних. Вони були підготовлені шляхом додавання атрибутів зберігання інформації висоти і експортувались в SketchUp. Наземні плани та фасадні малюнки, які повинні бути підготовлені, були використані в якості орієнтира для 3D-моделювання. Фасадні малюнки були додатково використані для фасадних текстур та підвищення деталізації зображень без моделювання вікон, дверей та інших деталей. Як описано раніше, інтеграція 3D-моделей в модель міста 3D здійснюється за допомогою формату via.3ds і позиціонування векторів.

### **Інтеграція додаткової інформації через атрибути і легенди.**

Методи представлені досі акцент на інтеграції візуальних уявлень гео-даних і планів у моделі міста 3D. У багатьох випадках, ці візуальні подання вже можна вважати інтерфейси для подальшого просторової інформації, наприклад, пряма інтеграція векторних функцій як текстур місцевості дозволяє особливості, які будуть відібрані і їхньою інформацією атрибут бути запитані. В інших випадках, інформація кодується з візуального представлення, наприклад, геокодування растрових карт як текстури місцевості або 3D-моделей. Таким чином, необхідно вирішити, якщо вибрано візуальне уявлення підходить для комуно-Cate передбачуваний інформацію і, якщо ні, як уявлення може бути підвищена або ж подальші методи можуть бути використані для досягнення мети спілкування конкретними в-формації. В рамках проекту були використані три методи: інтеграція інформації як атрибути, інтеграції шляхом вживання заходів, та інтеграції через легенди.

## **Інформація як об'єкт атрибутів**

Представлені методи здебільш акцентують увагу на інтеграції візуальних уявлень геоданих і планів у моделі міста 3D. У багатьох випадках, ці візуальні подання вже можна вважати інтерфейсами для подальшої просторової інформації, наприклад, пряма інтеграція векторних функцій, як текстур місцевості дозволяє врахувати особливості. В інших випадках, інформація кодується з візуального представлення, наприклад, геокодовані растрові карти, як текстери місцевості або 3D-моделей. Таким чином, необхідно вирішити, якщо вибрано візуальне уявлення підходить для зв'язку наміченої інформації і, якщо ні, як уявлення може бути підвищено або ж подальші методи можуть бути використані для досягнення мети спілкування конкретними в формуванні. В рамках проекту були використані три методи: інтеграція інформації як атрибути, інтеграції шляхом вживання заходів, та інтеграції через легенди.

## **Інтеграція інформації**

Більшість даних просторової інформації інтегрованої в ході розробки системи було пов'язано з іншими даними або складено з кількох документів. Це було зроблено додатковими даними та інформацією, пов'язуючи цифрові засоби масової інформації та додатків 3D міток і 3D символів. Метод був застосований, серед іншого, щоб зв'язати 3D представлення плану для прототипу веб-інформаційному плані системи, щоб почати нові проекти, ГІС, що лежить в основі портативному 3D ЗІС, і зв'язати плани додаткових наборів даних (наприклад, текстові файли, план документи у форматі PDF, а також зображення).

## **Інформація, інтеграція через легенди**

Якщо набори тематично растрових даних використовуються як текстура місцевості, необхідно надати легенди до втілення зображення підпису, символи та кольори в інформації. Це може бути зроблено за допомогою дій, які відносяться до файлу легенда, або шляхом інтеграції легенди, як зображення накладається на 3D-моделі міста. Таким чином,

легенди були підготовлені і зберігаються у вигляді зображень з текстурами рельєфу. Той же метод був використаний для підготовки легенди для 3D уявлень планів.

### Результати

Основний результат є 3D інформація про ділянку. Система центру міста, яка містить візуальні подання трьох генеральних планів (і планових версій), чотири плани розвитку, два будівельних планів, кадастрових даних, даних про навколишнє середовище, і громадський транспорт мережі передачі даних. Скріншот зображують комплексні плани показано на рис. 3.10, в той час, як рис. 3.11 показує приклади комплексних екологічних даних і використання символів.



Рисунок 3.10 - Скріншот прототипової 3D Land інформаційної системи з інтегрованими даними планування (зверху зліва за годинниковою стрілкою): 1. Генеральний план "Speicherstadt", як екструдованих будівель і текстури місцевості; 2. Майстер-план "Alter Markt" і план розвитку "Landtagsneubau"; 3. План розвитку "Babelsberger Straße" і плани будівництва для житлових ділянок; будівельних і 4. Генплан "Reichsbahn Ausbesserungswerk".



Рисунок 3.11 - Ліве зображення показує результат за допомогою функції екструзії для створення інтерактивних блоків будівель і правильний спосіб показує представлення плану, отриманого з модельного підходу 3D в поєднанні з водою шейдерів.

### **Результати методів інтеграції стосовно до геоданих**

Інтеграція гео - даних якості текстури місцевості проста, і обидва методи - прямий інтеграції векторних даних та інтеграція растрових карт, отриманих з векторних даних - призвело до збільшення інтенсивності інформації про прототиповому 3D ГІС. Результати цих двох методів необхідно диференціювати.

Як можна бачити з мал. 3.10, інтеграцію растрової карти можна використовувати, щоб застосувати методи з картографії, щоб візуально отримати інформацію, включену у вихідні дані джерела. На противагу цьому, пряме інтегрування векторних даних дозволяє застосувати тільки кольори і прозорість. Вектор особливості та атрибути можуть бути вручну виправлено на основі обраного, однак, що збільшує варіанти користувача, щоб взаємодіяти з даними. Крім того, спосіб може бути об'єднаний з використанням 3D символів візуально взаємодіяти типами даних представленими вектором ознак. Крім того, інтеграція екологічних даних, представлених у цьому вкладі, подальші гео - дані, такі як земельні ділянки, топографічній карті і мережевих даних громадського транспорту були інтегровані з використанням тих же методів.

### **Результати методів інтеграції стосовно планам**

На відміну від інтеграції гео - даних, інтеграція планів, як 3D уявлень плану вимагає більше обробки даних зусиль. Це особливо вірно, якщо тільки дані PDF документів або зображень Adobe доступні в якості вихідних даних, як це було у випадку з інтегрованими генеральних планів та планів розвитку.

Перший метод застосовується для генеральних планів, моделювання екструзії на основі результатів, в інтерактивних моделей блоків, які були об'єднані з текстурами рельєфу, отриманих від планів джерел, як показано на малюнку 3.11.

У поєднанні з додатковими 3D-моделми (у прикладі мовляв і два вітрильні човни), і вода шейдерів, застосовуваних до акваторій, реалістичним поданням досягається, як показано на малюнку 3.11. Крім візуальних відмінностей, результати двох методів можна порівняти на основі прикладеної інформації. У той час як 3D моделювання результатів є підхід у завоюванні візуальних деталей і втрати інформації атрибута, екструзійних функції для генерації блоку будівель зберегти інформацію атрибута, призначеного даними потенціалу. Результати моделювання підходу 3D були оцінені особливо корисно для презентацій в зустрічей з особами, які приймають рішення, а також для просування проектів.

Третій метод, моделювання на основі CityGML, призводить в 3D уявлення плани, чий зовнішній вигляд порівнюється з результатами методу моделювання екструзії на основі. Тим не менш, цей метод містить набагато більше семантичної інформації. Це може бути пов'язано з тим, що концепція землекористування представлена через об'єкти, які вказані відповідно до CityGML-специфікації. Таким чином, як правило, можна оцінити частку областей рослинності, транспортних областей і областей будівельних. Крім того, можна визначити кілька моделей зовнішній вигляд для одного набору даних, як показано на рисунку. На малюнку 3.12 а, подальші текстури або кольори не застосовуються до об'єктів землекористування (зелений колір автоматично присвоюється об'єктів рослинності CityGML сама Система), в



той час як на рис.3.12 б початкового плану реєстрового був застосований в якості текстури. Крім цього гнучкість по відношенню до зовнішнього вигляду, атрибутів, пов'язаних зі джерелами особливості плану підтримуються, і дані можуть бути передані на CityGML основі даних бази.

Щоб включити плани розвитку в рамках інформаційної системи 3D Land, плани були інтегровані в якості текстур місцевості і прозорих 3D земельних ділянок. Інтеграція в якості текстури місцевості гарантує, що план графіка, яка визначається законом, зберігається (рис. 3.13 а), у той час як перетворення графічних елементів в 3D уявлення земельних ділянок. Додатково 3D будівельні ділянки можуть бути запитані для доступу до додаткової інформації, призначений в процесі моделювання, такі як максимальна висота будівлі, максимальне число поверхів, або максимальної площі. Таким чином, використання 3D для земельних ділянок збільшує інтерактивність і інформативність про інтенсивність роботи системи.



Рисунок 3.12 - Зображення показують результати з CityGML основі модельного підходу для генеральних планів; ліве зображення показує представлення плану, що приводиться без певного зовнішнього вигляду для об'єктів землекористування через дані CityGIVIL, у той час як на правому зображенні була використана графіка плану текстури об'єктів.





Рисунок 3.13 - Подання планів розвитку, як: а) текстури місцевості; і б) прозорий 3D земельних ділянок

### **Результати інтеграції інформації через атрибути, дії і легенди**

Методи інтеграції додаткової інформації в якості атрибутів, за допомогою дій, і через легенди, як накладення зображень, призведе до подальшого збільшення інтерактивності та інформаційної інтенсивності системи. Результати інтеграції в якості інформації атрибута було коротко згадується в контексті перетворення генеральних планів до набору даних CityGML та інтеграції 3D земельних ділянок. Обидва приклади підвищення інформаційної цінності моделі і дозволяють запитувати інформацію. Крім того, інтеграція адресної інформації в системі дозволяє користувачам шукати місце на основі адреси.

Дії, призначення 3D міток або об'єктів також підвищують інформативність системи, як вони можуть бути використані для доступу до зовнішніх додатки та бази даних безпосередньо з візуального інтерфейсу. Ця функція використовується, щоб зв'язати комплексні плани прототипу веб-заснованої інформації планування системи, яка включає в себе додаткову інформацію та документи, пов'язані з планами, такими як план документів, прес-анонсів та архітектурних креслень.

Інтеграція легенд, як накладення зображення є корисним і елементарним. Це дозволяє користувачам декодувати інформацію, що міститься в растровій основі текстур місцевості.

### **Результати використання системи в процесах планування.**

Хоча ні анкети, ні докладний аналіз зацікавлених сторін було проведено досі, деякі попередні результати про корисність і практичності можуть бути представлені. Система виявилася дуже корисною для візуальної оцінки концепцій висот генерального плану міста Спечерстаду у засіданнях зацікавлених сторін. Система також використовується для представлення й узгодження висотної концепції для осіб, які приймають рішення, і в презентаціях і зустрічах з архітекторами, інвесторами і владою. В цілому, відповіді від груп зацікавлених сторін були позитивними.

Дослідження щодо створення і використання моделей міських 3D недавно домігся значного прогресу. Все більше число міст і регіонів у даний час володіють 3D моделі міст або планують використовувати їх у майбутньому. Особливо, плануючі відділи побачити enormous потенціал у використанні моделей міських 3D візуально і алгоритмічно доступ докільця та просторові впливу пропозицій з планування. Тим не менш, приклади для безперервного використання в просторовій та екологічної плануванню не задокументовані досі. У наш внесок він стверджував, що це особливо можна віднести до відсутніх концепцій для обміну цифровими плануваннями інформацією між громадянським сектором і приватним сектором. За концептуалізації цифрові робочі процеси, як використання 3D-моделей міських та інтеграції пропозицій з планування різних зацікавлених сторін, буде показано, як спільна використання офіційних 3D моделей міських може підтримати їх регулярне використання, а також їх постійне оновлення.

## ВИСНОВКИ

У монографії вирішені актуальні питання щодо систематизації підходів, методів і засобів оцінки об'єктів нерухомості, застосування гео та інших сучасних інформаційних технологій, забезпечення ефективності землекористування та розробки відповідних рекомендацій щодо розвитку міських агломерацій України. У результаті дослідження отримані наступні висновки та пропозиції;

1. Встановлено, що достовірна оцінка нерухомості залежить від точності карт і методів шляхом застосування просторового аналізу ГІС, який дозволить прискорити і підвищити якість збору, обробки вихідних даних грошової оцінки.

2. У результаті дослідження проведено аналіз існуючої підземної інфраструктури, доведено її важливість для вирішення проблемних аспектів розвитку мегаполісів. Визначено, що відсутні єдині стандарти, кадастр підземної нерухомості, інформаційна база, що дозволяє здійснювати комплексну забудову із врахуванням підземної інфраструктури.

3. Виявлено недосконалість сучасної системи оцінки нерухомості та встановлено, що сучасна оцінка потенціалу нерухомості повинна сприяти підвищенню довіри з боку іноземних інвесторів, вільному входженню України до світової спільноти.

4. Упровадження нових механізмів оцінки, які зможуть забезпечити визначення економічно обґрунтованих показників вартості земельних ділянок, здійснюється на основі створення і застосування моделей масової оцінки земельних ділянок з урахуванням всіх аспектів функціонування ринку землі, а також перспектив розвитку України.

5. У результаті встановлених залежностей для оцінки умов водовідведення та визначення параметрів деформованих ділянок міських вулиць і доріг визначено, що вони можуть бути використані в проектно-

вишукувальних і ремонтно-будівельних організаціях для прийняття раціональних проектних та організаційних рішень.

6. Запропоновано визначення моніторингу використання земель, як комплексної постійно трансформуючої категорії, що включає сукупність взаємопов'язаних дій, спрямованих на забезпечення контролю за станом та використанням земельних ресурсів, нівелювання негативних явищ і їх попередження на різних територіальних рівнях, які реалізуються на основі інформаційно-аналітичного й нормативно-правового забезпечення, включаючи якісні, функціональні, соціально-економічні, природні, інфраструктурні, містобудівні характеристики.

7. Виявлені особливості організації процесу навчання у вищих ігровими методами з використанням ІТ-технологій для підготовки спеціалістів у сфері оцінки нерухомості, землеустрою та кадастру, геоінформаційних систем. У роботі запропоновано використання інформаційно-комунікаційних технологій, а також методики самостійного навчання в ігровій формі для організації процесу навчання. Показано використання імітаційного моделювання для наочного демонстрування поведінки студентів при самостійному вивченні дисципліни.

8. Встановлено, що використання інтерактивного підходу в навчанні студентів забезпечить їх знаннями, вміннями та навичками вибору тем бакалаврських та магістерських робіт, а також викладачі кафедри на відкритому занятті ознайомлюватися з можливостями інтерактивного підходу.

9. Запропоновано структуру гібридної моделі на основі інтеграції стохастичних і нечітких графів, яка є розвитком існуючих мереж Петрі. Модель функціонує на множині обмежень на параметри стохастичних і нечітких графів.

10. Запропоновано і реалізовано розвиток методу налаштування параметрів функцій належності нечітких баз знань, який, на відміну від існуючих підходів, ґрунтується на термах лінгвістичних змінних

багатозначної інтервальної логіки, класах функцій належності, що дозволяє істотно зменшити час налаштування параметрів в знання орієнтованих технологіях.

11. Визначені напрями застосування 3 D моделей для забезпечення розвитку міських агломерацій, що дозволить підвищити ефективність просторового аналізу процесів, які відбуваються у містах на різних рівнях їх функціонування.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лэндри Ч. Креативный город. – М. : Издательский дом «Классика-XXI», 2011. – 399 с.
2. Корецький М.Х., Дегтяр А.О., Дацій О.І. К 66 Стратегічне управління. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 240 с.
3. Інструменти підвищення ефективності стратегічного управління сталим розвитком міст. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://visnyk-onu.od.ua/journal/2014\\_19\\_2\\_4/48.pdf](http://visnyk-onu.od.ua/journal/2014_19_2_4/48.pdf).
4. Практика стратегічного управління розвитком міст: аналіз зарубіжного досвіду.
5. Стратегия развития муниципального образования (на примере города Зеленогорска Красноярского края). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://refleader.ru/jgepolmermer.html><http://refleader.ru/-jgepolmermer.html>.
6. Модель стратегического управления городом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vkafidov.narod.ru/business1.html>.
7. Дубінін Г.І. Сутність стратегічного управління містом / Матеріали V Міжнародної науково – практичної інтернет –конференції студентів, аспірантів і молодих науковців «Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт)», квітень 2015 р. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015.
8. Земельний кодекс України // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 3-4, ст. 27.
9. Закон України «Про оцінку земель». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1378-15>.
10. Третьяк А.М., Панчук О.Я., Лихогруд М.Г. Автоматизована інформаційно-аналітична система “Грошова оцінка та оподаткування земель в Україні” // Землевпорядний вісник. – 1999. – № 2. – С. 21-26.
11. N.Lihogrud, Y.Palekha, E.Seredynyn. A cost assessment of lahd in Ukraine // 13th European user conference. – Firenze, Italy. – 1998. – P. 1-3.
12. Земельно-правовий та аналітичний ресурс «Моя земля». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.myland.org.ua/-index.php?id=1528&lang=uk>.
13. Вишнівський В.В. Використання ГІС-технологій під час проведення грошової оцінки земель населених пунктів Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Європейські стандарти економічного розвитку, оцінки землеустрою та кадастру: шляхи їх реалізації в Україні, 26 – 27 березня 2015 р. Харків: ХНУМГ. – С.120 – 121.
14. Анопрієнко Т. В., Мірошніченко А. Ю. Технічна документація з нормативної грошової оцінки земель сільського населеного пункту / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Європейські

стандарти економічного розвитку, оцінки землеустрою та кадастру: шляхи їх реалізації в Україні, 26 – 27 березня 2015 р. Харків: ХНУМГ. – С.116 – 117.

15. Анопрієнко Т. В., Жадан С. В. Застосування програмного забезпечення «Норматив+» в нормативній грошовій оцінці земель населених пунктів / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Європейські стандарти економічного розвитку, оцінки землеустрою та кадастру: шляхи їх реалізації в Україні, 26 – 27 березня 2015 р. Харків: ХНУМГ. – С. 118 – 119.

16. Офіційний сайт Фонду державного майна України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.spfu.gov.ua/\\_layouts/SPFUSiteDefinition/RegisterSOD.aspx](http://www.spfu.gov.ua/_layouts/SPFUSiteDefinition/RegisterSOD.aspx).

17. Програмний комплекс АРМ «Оценка».

18. Инструкция по заполнению анкеты в ЕБОО ФГИУ.

19. Анопрієнко Т. В., Шишова Р. А. Сучасне інформаційне забезпечення оціночної діяльності / Матеріали ВНПК «Актуальні проблеми землеустрою, кадастру та геоінформаційного забезпечення в сучасних умовах», 22–24 вересня 2015 р. – Харків: ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – 2015. – С. 63-67.

20. Дубинин Г. И. Применение ГИС-технологий для прогнозирования стоимости объектов недвижимого имущества / Матеріали конференції присвяченій Міжнародному Дню геоінформаційних систем 19 листопада 2015 р. – Харків: ХНУМГ. – 2015.

21. Рифаи Д. Б. Геоинформационные системы в решении задач оценки земли и недвижимого имущества / Матеріали конференції присвяченій Міжнародному Дню геоінформаційних систем 19 листопада 2015 р. – Харків: ХНУМГ. – 2015.

22. Оценка объектов незавершенного строительства. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bti.biz.ua/services/constructions-evaluation>

23. Оцінка незавершеного будівництва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ocinka.org/ua/otsinka-nezavershenogo-budivnitstva>.

24. Особливості оцінки об'єктів незавершеного будівництва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/1996110253576/ekonomika/osoblivosti\\_otsinki\\_obyektiv\\_nezavershenogo\\_budivnitstva](http://pidruchniki.com/1996110253576/ekonomika/osoblivosti_otsinki_obyektiv_nezavershenogo_budivnitstva).

25. Особливості оцінки об'єктів незавершеного будівництва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.realllook.com.ua/5071/osoblivosti-ocinki-ob-yektiv-nezavershenogo-budivnitstva>.

26. Савчук А.О. Оцінка об'єктів незавершеного будівництва / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Європейські стандарти економічного розвитку, оцінки землеустрою та кадастру: шляхи їх реалізації в Україні, 26 – 27 березня 2015 р. Харків: ХНУМГ. – С. 122 – 123.

27. Прогресивний менеджмент [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.progressive-management.com.ua/glossary-tpm/99-administrativnoe-upravlenie-administrative>. - 22.11.2015.
28. Peter Aiken, Mark L. Gillenson, Xihui Zhang, David Rafner, Richmond Group (2011). Data Management and Data Administration: Assessing. Journal of Database Management, 22(3), 24-44.
29. Студопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://studopedia.su/18\\_23434\\_rezervnoe-kopirovanie.html](http://studopedia.su/18_23434_rezervnoe-kopirovanie.html). - 25.11.2015.
30. Шипулин В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебное пособие / Шипулин В. Д. // Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Х.: ХНАГХ, 2010. – 337 с.
31. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=5604](http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=5604). 14.11.2015.
32. Пізнавальний сайт «Географія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://geoknigi.com/book\\_view.php?id=644](http://geoknigi.com/book_view.php?id=644). 14.11.2015.
33. Совзонд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sovzond.ru/services/gis/web/>. – 25.11.2015.
34. Падалка Д. Подземные города, объекты подземного назначения: [сайт]. URL: [www.stroy-ua.net/kommercheskoe-stroitelstvo/podzemnye-horoda-obekty-podzemnoho-naznachenija](http://www.stroy-ua.net/kommercheskoe-stroitelstvo/podzemnye-horoda-obekty-podzemnoho-naznachenija) (дата обращения: 16.10.2009).
35. Киевские подземные торговые центры: [сайт]. URL: [www.gerc.com.ua/media-center/press-center/nid.371/](http://www.gerc.com.ua/media-center/press-center/nid.371/) (дата обращения: 15.07.2010).
36. Струлев А. Формализация права и плата за землю: [сайт]. URL: [www.domik.net/mod/main/articles/cat12244/id171514129](http://www.domik.net/mod/main/articles/cat12244/id171514129) (дата обращения: 15.10.2009).
37. Недвижимость в Украине и за рубежом [сайт]. URL: [www.meget.kiev.ua/prodaja-nedvizimosti/kommercheskaya-nedvizhimost/parking/](http://www.meget.kiev.ua/prodaja-nedvizimosti/kommercheskaya-nedvizhimost/parking/) (дата обращения: 11.03.2010).
38. Список самых длинных тоннелей мира. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_самых\\_длинных\\_тоннелей\\_мира](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_самых_длинных_тоннелей_мира).
39. Метрополитен Гуанчжоу. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Метрополитен\\_Гуанчжоу](https://ru.wikipedia.org/wiki/Метрополитен_Гуанчжоу)
40. Сеульский метрополитен. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [u.wikipedia.org/wiki/Сеульский\\_метрополитен#/media/File:Korea-Seoul-Subway-01.jpg](http://u.wikipedia.org/wiki/Сеульский_метрополитен#/media/File:Korea-Seoul-Subway-01.jpg)
41. Алтуфьево (станция метро). - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Алтуфьево\\_\(станция\\_метро\)#/media/File:Metro\\_station\\_Altyfievo\\_Moscow.jpg](https://ru.wikipedia.org/wiki/Алтуфьево_(станция_метро)#/media/File:Metro_station_Altyfievo_Moscow.jpg)



42. Line 12 (Madrid Metro). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Line\\_12\\_\(Madrid\\_Metro\)#/media/File:Alcorcon\\_Central\\_metro-station.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Line_12_(Madrid_Metro)#/media/File:Alcorcon_Central_metro-station.jpg)
43. Шанхайський метрополитен. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Шанхайський\\_метрополитен#/media/File:Changqin\\_g\\_Road\\_Station\\_Line\\_7\\_Platform.jpg](https://ru.wikipedia.org/wiki/Шанхайський_метрополитен#/media/File:Changqin_g_Road_Station_Line_7_Platform.jpg)
44. Must-see: найдовші автомобільні тунелі світу. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://travel.tochka.net/ua/7833-must-see-samyedlinnye-avtomobilnye-tonneli-mira/>
45. Инженерные сети. Инженерные коммуникации: [сайт]. URL: <http://etp.com.ua/news/?id=1323> (дата обращения: 11.05.2010).
46. Thirlmere Aqueduct. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Thirlmere\\_Aqueduct](https://en.wikipedia.org/wiki/Thirlmere_Aqueduct)
47. [Delaware Aqueduct. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Delaware\\_Aqueduct](https://en.wikipedia.org/wiki/Delaware_Aqueduct)
48. Orange–Fish River Tunnel. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Orange–Fish\\_River\\_Tunnel](https://en.wikipedia.org/wiki/Orange–Fish_River_Tunnel)
49. Закон України «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» від 12.07.2001 р. № 2658 – 14 // Відомості Верховної Ради України. – 2001. – № 47. ст. 251.
50. Економіка нерухомості: підручник / А. М. Асаул, І. А Брижань, В. Я. Чевганова. – К. : Лібра, 2004. – 304 с.
51. Пузенко, С. А. Основы теории оценки. Порядок проведения независимой оценки в Украине: учебник / С. А. Пузенко. – К. : ФАДА, ЛТД, 2007. – 192 с.
52. Драпиковський, О. І. Оцінка земельних ділянок / О. І. Драпиковський, І. Б. Іванова. – К. : ПРІНТ-ЕКСПРЕС, 2004. – 296 с.
53. Пазинич, В. І. Оцінка об'єктів нерухомості: навч. посібник / В. І. Пазинич, Л. А. Свистун. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 434 с.
54. Оценка имущества и имущественных прав / А. Драпиковский, Ю. Грабар, И. Иванова и др.; под общ. ред. С. Скрынько. – К. : ООО «УКЦ Эксперт-Л», 2007. – 746 с.
55. Оценка недвижимости: учебник для студентов высших учебных заведений по спец. «Финансы и кредит» / под редакцией А. Г. Грязновой, М. А. Федотовой. – М. : «Финансы и статистика», 2002. – 493 с.
56. Правила підробки будівель, споруд та природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом: ГСТУ 101.00159226.001-2003. – [Чинний від 2003–11–22] – К. :Мінпаливенерго України, 2003. –126 с.– табл. – (Національні стандарти України). – Текст: рос., укр.
57. Мости та труби. Основні вимоги проектування ДБН В.2.3-22:2009 – [Чинний від 2009-11-11]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 73 с– (Державний стандарт України)

58. Автомобильные дороги и мосты. Строительство и содержание дорожного водоотвода Обзорная информация. Выпуск 3 Москва 2006 62с.
59. Пеньков В.А., Влияние подработки на городские улицы и дороги./ В.А Пеньков, А.Г. Сирик // Містобудування та територіальне планування,- К.: КНУБА .-1999.- вип. 4 .- С. 98-105.
60. Пеньков В. А., Перспективы исследований влияния локальной кривизны на городские улицы и дороги Донбасса/ В.А Пеньков А.Г., Сирик // Містобудування та територіальне планування, - К.: КНУБА .-2000.- вип. 6 .- С. 126 - 133
61. Пеньков В. А. Параметры зоны геометрического воздействия локальной кривизны на городские улицы дороги/ В. А. Пеньков // Містобудування та територіальне планування, - К.: КНУБА .-2000.- вип. 7 .- С. 152-165.
62. Пеньков В.О. Оцінка впливу підземних гірничих робіт на водно-тепловий режим міських доріг/ В.О Пеньков, О.Г.Сірик, Т.І Москвіна // Містобудування та територіальне планування,- К.: КНУБА .-2000.- вип. 6 .- С. 126-133.
63. Пеньков В.О Стабілізація водно-теплогового режиму вулиць і доріг підроблених міст/ В.О Пеньков, О.Г.Сірик, Т.І. Москвіна // Містобудування та територіальне планування,- К.: КНУБА .-2000.- вип. 6 .- С. 138- 144.
64. Пеньков В. А. Моделирование поверхности дороги, деформированной уступами. // Містобудування та територіальне планування,- К.: КНУБА .-2001.- вип. 10 .- С. 138-143.
65. Пеньков В.О Особливості деформацій підроблюваних доріг у Центральному Донбасі / В.О., Пеньков, О.Г Сірик // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. - 2004 Вип.72 - С. 52-57.
66. Пеньков В. А. Разработка моделей влияния подработки на продольный профиль /автомобильных дорог/ В. А. Пеньков //Вестник ХНАДУ, вып. 29 2005.- С.123-125
67. Пеньков В. А., Особенности городских улиц и дорог на подрабатываемых территориях / В. А. Пеньков // Коммунальное хозяйство городов. – К : Техніка .- 2006.- вып.69.- С. 217-221
68. Пеньков В. А. Исследование влияния подземных горных работ на условия работы и параметры автомобильных дорог и искусственных сооружений/ В. А Пеньков., Б.И Пиндус. // Дороги і мости Збірник наук. праць–К.: ДерждорНДІ, 2006 Вип.4 – С. 105-110
69. Пеньков В.А. Особливості забезпечення сталого функціонування підроблювальних вулиць і доріг / В.А. Пеньков. - Проблеми розвитку міського середовища: Наук.-техн. збірник / - К.: НАУ, 2013. - Вип.9.-239 с.
70. Пеньков В.А. Усовершенствованная модель влияния подработки на продольный профиль автомобильной дороги/ В.А.Пеньков // Містобудування та територіальне планування: наук.- техн. зб. – К., КНУБА .- 2014 .- Вип. 50.с.508-512

71. Пеньков В.О. Моделювання проявів локальної кривизни при техногенному впливі на дороги / В.О. Пеньков // Містобудування та територіальне планування: наук.- техн. зб. – К., КНУБА.- 2014.-Вип. 52. с.305- 310
72. Пеньков В.А. Особенности водоотвода на дорогах подрабатываемых городов / В.А. Пеньков // Містобудування та територіальне планування, - К.: КНУБА .-2013.- вип.49 .- С. 420 - 425
73. Шилін І.В. Розробка алгоритму підбору конструктивних елементів при проектуванні водопропускних труб на техногенно-деформованих територіях / І.В.Шилін, Ю.В. Грицук. //Автомобільні дороги і дорожнє будівництво 2013. К: Вип. 87 с.119-122
74. Виноградов П. М. Геоинформационное обеспечение геоэкологического мониторинга крупного промышленного центра (на примере города Воронежа) Автореф. ... канд. геогр. наук Воронеж – 2015 ВГУ 25с .
75. Земельний Кодекс України від 25.10.01 № 2768-III. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sfs.gov.ua/podatкова-baza-do-nabrannya-chinnosti-podatkovim-kodeksom/normativno-pravova-baza/kodeksi-/print-59021.html>
76. Про державний контроль за використанням та охороною земель : Закон України від 19 червня 2003 р. № 963-VI // Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – Ст. 350.
77. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-XII // Відомості Верховної Ради України . – 1991. – № 41. – Ст. 546.
78. Про затвердження Положення про моніторинг земель: Постанова Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 р. № 661 // Зібрання урядових нормативних актів України . – 1994. – № 1. – Ст. 5.
79. Про Положення про державну систему моніторингу довкілля : Постанова Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 391 // Збірник урядових нормативних актів України . – 1998. – № 9. – Ст. 211.
80. Положення про Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів „Центрдержродючість”. Затверджено наказом Міністерства аграрної політики України від 1 вересня 2000 р. № 167
81. Про здійснення повноважень у галузі охорони земель . Наказ від 16 грудня 2003 р. № 451
82. Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення Затверджено наказом Міністерства аграрної політики України від 26 лютого 2004 року № 51. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 29 березня 2004 р. за 383/8982
83. Положення про моніторинг земель, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 р. № 661. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/661-93-п>

84. Види моніторингу земель. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zaochka.net/arenda\\_p\\_18.html](http://zaochka.net/arenda_p_18.html)

85. Вишиванюк М.В. Моніторинг земель сільськогосподарського призначення / М.В. Вишиванюк, В.Х. Брус, І.Ф. Баланюк, П.Є. Матковський. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://personal.pu.if.ua/depart/petro.matkovsky/resource/file/pdf/Monitoring%20of%20land.pdf>

86. Дамдын О. С. Понятіе, задачи и виды мониторинга земель [Текст] / О. С. Дамдын // Молодой ученый. — 2012. — №1. Т.2. — С. 165-166.

87. Землякова Г.Л. Государственный мониторинг земель в Российской Федерации : проблемы правового регулирования / Г.Л. Землякова // Аграрное и земельное право. – 2006. – № 3, с. 67

88. Ильиных А. Л. Разработка базы геопространственных данных мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.26 «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель» / А. Л. Ильиных. – Новосибирск: Сибирская государственная геодезическая академия. – 140 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/razrabotka-bazygeoprostranstvennykh-dannykh-monitoringa-zemel-selskokhozyaistvennogo-naznac>

89. Корнєєв Ю.В. Моніторинг земельних ресурсів та його значення. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://westudents.com.ua/glavy/60061-8-montoring-zemelnih-resursiv-ta-yogo-znachennya.html>

90. Кривов В. М. Екологічно безпечне користування Лісостепу України . Проблеми охорони ґрунтів / Кривов В. М. – К. : Урожай, 2008. – 299 с., с. 55

91. Медведев В.В., Лактионова Т.Н. Концепция почвенного мониторинга // Вісник аграрної науки. – 1992. – № 9. – с.46–52.

92. Моніторинг землі. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Моніторинг\\_землі](http://uk.wikipedia.org/wiki/Моніторинг_землі)

93. Моніторинг земельних ресурсів та його значення. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/12120124/pravo/monitoring\\_zemelnih\\_resursiv\\_yogo\\_znachennya](http://pidruchniki.com/12120124/pravo/monitoring_zemelnih_resursiv_yogo_znachennya)

94. Моніторинг земель як рятівний круг. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukurier.gov.ua/uk/articles/monitoring-zemel-yak-ryativnij-krug/>

95. Мониторинг земель. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/lower/16181>

96. Перович Л.М. Кадастровий моніторинг земель / Л.М. Перович, Л.В. Винарчик. Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип. 72. 2009. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/7159/1/15.pdf>

97. Петлюк Ю. С. Правові аспекти здійснення моніторингу земель в Україні / Ю. С. Петлюк. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis\\_64.exe?](http://irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?)

98. Принципы ведения мониторинга земель, его структура и порядок ведения. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lektsii.net/1-164433.html>

99. Проведення моніторингу міських земель. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://studopedia.org/4-169074.html>

100. Романко Р.М. Методи і моделі моніторингу земель, що зазнають впливу екзогенних геологічних процесів / Романко Р.М., Петраковська О.С. Science and Education a New Dimension: Natural and Technical Sciences, I(2), Issue: 15, 2013. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://seanewdim.com/uploads/3/2/1/3/3213611/romanko\\_r.m.\\_petrakovska\\_o.s.\\_methods\\_and\\_models\\_of\\_land\\_monitoring\\_affected\\_by\\_the\\_exogenous\\_geological\\_processes.pdf](http://seanewdim.com/uploads/3/2/1/3/3213611/romanko_r.m._petrakovska_o.s._methods_and_models_of_land_monitoring_affected_by_the_exogenous_geological_processes.pdf)

101. Тишковець В.В. Моніторинг земель . Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів зі спецкурсу «Основи кадастру і моніторингу земель» / В.В. Тишковець, В.А. Пересадько, В.М.Опара, М. І. Квіташ. – Харків : ХНУ імені в. Н. Каразіна, 2009. – 26 с., 5

102. Цветков В.Я. Мониторинг земель / В.Я. Цветков // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 4 – С. 49-50. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/25-983>

103. Черныш А.Ф. Мониторинг земель / А.Ф. Черныш. Учебное пособие для студентов Географического факультета специальностей Г 31 02 01-02 «География (геоинформационные системы)», Н 33 01 03. «Геоэкология». – Минск : БГУ, 2002. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/44249/1/monitorzem.pdf>

104. Шарапова С.В. Питання інформаційного забезпечення землекористування та охорони земель / С.В. Шарапова – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nauka.jur-academy.kharkov.ua/download/el\\_zbirnik/2.2014/12.pdf](http://nauka.jur-academy.kharkov.ua/download/el_zbirnik/2.2014/12.pdf)

105. Метешкин, К.А. Основы организации, функционирования и перспективы развития системы «Высшая школа Украины». [Текст]: монография / К.А. Метешкин; Харьк. нац. акад. город. хоз-ва. – Х.: ХНАГХ, 2010. – 309 с.

106. Метешкин, К.А. Краеугольные камни пирамиды знаний научно-педагогических и педагогических работников. XXI век [Текст]: учебник / К.А. Метешкин; Харьк. нац. акад. город. хоз-ва. – Х.: ХНАГХ, 2012. – 335 с.

107. Метешкин, А.А. Системно-синергетический подход в методологии педагогики высшей школы [Текст] / А.А. Метешкин, К.А. Метешкин. – Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Збірник наукових праць. №28-29. – Харків: УПА. 2011. – С. 30–38.

108. Кремень, В.Г. Філософія управління [Текст] підручник / В.Г. Кремень, С.М. Пазиніч, О.С. Пономарев. – Вид. 2-ге, доповн. І переробл. – Харків: НТУ «ХП», 2008. – 524 с.

109. Карл Людвиг фон Берталанфи. Общая теория систем [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bourabai.kz/dm/system.htm#11>. – 19.10.2013. – Заголовок с экрана.
110. Ярушек, В.Е. Теоретические основы автоматизации процессов выработки решений в системах управления [Текст]: учебное пособие / В.Е. Ярушек, В.П. Прохоров, Б.Н. Судаков и др., Харьков, ХВУ, 1993. – 446 с.
111. Метешкин, К.А. Кибернетическая педагогика: теоретические основы управления образованием на базе интегрированного интеллекта [Текст]: монография / К.А. Метешкин. – Харьков: Международный Славянский университет, 2004 – 400 с.
112. Подоляк, Л.Г. Психологія вищої школи [Текст]: Навчальний посібник для магістрів і аспірантів / Л.Г. Подоляк, В.І.Юрченко. – К.: ТОВ «Філ-студія», 2006. – 320 с.
113. Фіцула, М.М. Педагогіка [Текст] / М.М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2007. – 560 с.
114. Метешкін, К.О. Від ідей Болонської декларації до реалій створення колективного інтелекту [Текст] / К.О. Метешкін, Х.В. Раковський. – Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Гол. ред.: В. Ю. Биков; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України. – 2009. – № 1(9). – Режим доступу <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em6/emg.html>. – Заголовок з екрану.
115. Інновації у вищій школі [Текст]: збірник наукових праць (пропозицій, статей, тез) / Автори-укладочі: Х.В. Раковський, Н.Х. Раковська, О.С. Раковська-Башмакова, К.О. Метешкін, Л.А. Федорченко. – Х.: МСУ, 2011. – 344 с.
116. Концепція національної програми інформатизації // Голос України. – 1998. – 7 квіт. – С. 10.
117. Cybernetic Pedagogy. IT-technologies in education and training in higher educational institutions. Theory and Practice = Кибернетическая педагогика. IT-технологии в образовании и обучении в вузах. Теория и практика [Текст]: монография / К.А. Метешкин, А.Ю. Соколов, О.И. Морозова и др.; Харьк. Нац. Ун-т. гор. Хоз-ва им. А.Н. Бекетова. – Х.: ХНУГХ, 2014. – 243 с.
118. Сайт кафедры геоинформационных систем, оценки земли и недвижимого имущества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kaf-gis.kh.ua/home>. – 17.10.2015. – Заголовок с экрана.
119. Морозова, О.И. Информационная технология организации процесса обучения на основе идентификации индивидуальных показателей [Текст] / О.И. Морозова // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил. – Вип. 3 (36). – Х., 2013. – С. 265–268.
120. Морозова, О.И. Особенности организации процесса обучения в вузе игровыми методами с использованием IT-технологий [Текст] / О.И.

Морозова // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. – Вип. 1 (126). – Х., 2015. – С. 201–205.

121. Метешкин, К.А. Основы теории систем глазами студентов [Текст]: учебное пособие / К.А. Метешкин, Р.Х. Ахметова, Л.О. Бриндак, М.А. Демура и др. – Сайт кафедры геоинформационных систем, оценки земли и недвижимого имущества [электронный ресурс] / Под ред. Метешкина К.А. – Режим доступа: <http://kaf-gis.kh.ua/osnovy-teorii-sistem-i-sistemnyu-analiz-0>. – 17.10.2015. – Заголовок с экрана.

122. Средства дистанционного обучения. Ме-тодика, технология, инструментарий [Текст] / С. В. Агапонов, З. О. Джалиашвили, Д. Л. Кречман, И. С. Никифоров, Е. С. Ченосова, А. В. Юрков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 336 с.

123. Алексеев, А. Н. Дистанционное обучение инженерным специальностям [Текст] : монография / А. Н. Алексеев. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. – 333 с.

124. Кибернетическая педагогика: IT-технологии в образовании и обучении в вузах. Теория и практика [Текст] : монография / К. А. Метешкин, А. Ю. Соколов, О. И. Морозова и др.; Харьк. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова. – Х. : ХНУГХ, 2014. – 243 с.

125. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pnas.org/content/early/2014/05/08/1319030111?tab=author-info>. – 04.06.2014.

126. Дослідження вчених виявили неефективність лекцій для студентів [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://tsn.ua/nauka\\_it/doslidzhennya-vchenih-viyavili-neefektivnist-lekciy-dlya-studentiv-351751.html](http://tsn.ua/nauka_it/doslidzhennya-vchenih-viyavili-neefektivnist-lekciy-dlya-studentiv-351751.html). – 04.06.2014.

127. Сайт кафедры геоинформационных систем, оценки земли и недвижимого имущества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kaf-gis.kh.ua/home>. – 04.12.2014.

128. Мультиагентне моделювання [Текст] : лаб. практикум / О. Ю. Соколов, О. І. Морозова, В. М. Хуссейн, С. Г. Волков. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 52 с.

129. NetLogo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>. – 12.12.2014.

130. Метешкин, К. А. Обучение студентов по специальности ГИС с использованием web-технологий. Технология обучения «Партнерство» [Текст]/ К. А. Метешкин, О. И. Морозова // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Європейські стандарти економічного розвитку, оцінки, землеустрою та кадастру: шляхи їх реалізації в Україні», 26–27 березня 2015 р. – Х.: ХНУМГ. – С. 35–38.

131. Синергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Синергетика>. – 07.09.2015.

132. Метешкин, К. А. Краеугольные камни пирамиды знаний научно-

педагогических и педагогических работников. XXI век [Текст]: учебник / К. А. Метешкин; Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Х. : ХНАГХ, 2012. – 335 с.

133. Метешкин, К. А. Системно-синергетический подход в исследовании интеграционных процессов высшей школы Украины в европейское образовательное пространство [Текст] / К. А. Метешкин, В. Н. Павленко, О. И. Морозова // Радіоелектронні і комп'ютерні системи 2014. – № 2 (66). – С. 115–120.

134. Сайт кафедры геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kaf-gis.kh.ua/home>. – 07.09.2015. 1. Корнеева Л.И. Современные интерактивные методы обучения: зарубежный опыт// Университетское управление. - 2004.- №4.- С. 78-83.

135. Инновационные методы обучения в высшей школе: учебно-практическое пособие/ Гусаков В.П., Пустовалова Н.И., Хрущев В.А., Карташова Е.Б., Исакова Е.К. – Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2007. – 92с.

136. Бодянський, Є. В. Нейро-фаззі моделі в системах штучного інтелекту [Текст] / Є. В. Бодянський, Є. І. Кучеренко. – Х. : ХНУРЕ, 2006. – 177 с.

137. Танака, К. Итоги рассмотрения факторов неопределенности и неясности в инженерном искусстве [Текст] / К. Танака // Нечеткие множества и теория возможностей. – М. : Радио и связь, 1986. – С. 37-50.

138. Сироджа, И. Б. Квантовые модели и методы инженерии знаний в задачах искусственного интеллекта [Текст] / И. Б. Сироджа // Искусственный интеллект. – ІІІІ: «Наука і освіта», 2002. – № 3. – С. 161-171.

139. Анализ проблем использования математических моделей для снижения уровня неопределенности принятия УР... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=45888>.

140. Вейцман, К. Распределенные системы мини- и микроЭВМ [Текст] / К. Вейцман. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 362 с.

141. Кучеренко Е. И. Расширение сетевых моделей на основе интеграции стохастических и нечетких графов [Текст] / Е. И. Кучеренко, И. С. Глушенкова, С. А. Глушенко // Збірник наукових праць "Вісник НТУ "ХПІ" Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси, 2015. – № 52(1148). С. 40-47.

142. Филлипс, Д. Методы анализа сетей [Текст] / Д. Филлипс, А. Гарсиа-Диас – М. : Мир, 1984. – 496 с.

143. Месарович, М. Теория иерархических многоуровневых систем [Текст] / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара. – М. : Мир, 1976. – 344 с.

144. Дмитриев, А. К. Основы теории построения и контроля сложных систем [Текст] / А. К. Дмитриев, П. А. Мальцев. – Л. : Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1988. – 192 с.

145. Глушков, В. М. Моделирование развивающихся систем [Текст] / В. М. Глушков, В. В. Иванов, В. М. Яненко. – М. : Наука, 1983. – 350 с.



146. Кучеренко, Є. І. Геоінформаційні технології та фаззи-моделі в управлінні складними об'єктами [Текст] / Є. І. Кучеренко, І. С. Глушенкова, С. О. Глушенков // Системи обробки інформації, 2014. – № 6. – С. 46-50.
147. Колесников, А.В. Методология и технология решения сложных задач методами функциональных гибридных интеллектуальных систем [Текст] / А. В. Колесников, И. А. Кириков. – М. : ИПИ РАН, 2007. – 387 с.
148. Котельников, В. А. О пропускной способности эфира и проволоки в электросвязи [Текст] // Материалы к I Всесоюзному съезду по вопросам технической реконструкции дела связи и развития слаботочной промышленности, 1933. Репринт статьи в журнале УФН, 176:7 (2006), 762-770.
149. Бодянский, Е. В. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения [Текст] / Е. В. Бодянский, О. Г. Руденко. – Х. : ТЕЛЕТЕХ, 2004. – 369 с.
150. Фридман А. Я. Ситуационные СППР муниципального управления [Электронный ресурс] / А. Я. Фридман, А. Г. Олейник, П. И. Матвеев. Режим доступа: <http://it-claim.ru/Library/Books/SC/articles2/Fridman.htm>.
151. Raines G. L. New fuzzy logic tools in ArcGIS 10 [Text] / G. L. Raines, D. L. Sawatzky, G. F. Bonham-Carter. // ArcUser. – Spring 2010. – Vol. 14. No. 2. – P. 8–13.
152. Кучеренко Е. И. Развитие методов на основе многозначной интервальной логики в задачах настройки функций принадлежности [Текст] / Е. И. Кучеренко, А. В. Корниловский, И. С. Глушенкова // Бионика интеллекта, 2011. – № 1 (75). – С. 75–78.
153. Кучеренко Е. И. О модификации методов оперативной настройки функций принадлежности в знаниеориентированных моделях [Текст] / Е. И. Кучеренко, А. В. Корниловский, И. С. Глушенкова // Системы обработки информации. – 2010. – № 5 (86). – С. 54 – 57.
154. Кучеренко Є. І. Теоретичні основи та технології оцінки технічного стану просторово розподілених об'єктів : монографія [Текст] / Є. І. Кучеренко, Д. Є. Краснокутський, І. С. Глушенкова; Монографія: ХНАМГ, ХНУРЕ. – Х. : ХНАМГ, ХНУРЕ, 2011. – 167 с.
155. Кучеренко Е. И. Интеллектуальные технологии анализа пространственно распределенных объектов [Текст] / Е. И. Кучеренко, И. С. Глушенкова, С. А. Глушенков // Збірник наукових праць ХУПС, 2015. – № 4. 78-80 с.
156. Нейро-фаззи модели и мультиагентные технологии в сложных системах [Текст] / Е. В. Бодянский, В. Е. Кучеренко, Е. И. Кучеренко, В. А. Филатов. – Дніпропетровськ : Системні технології, 2008. – 412 с.
157. Tsoukalas L.H. Fuzzy and Neural Approaches in Engineering [Text] / L. H. Tsoukalas, R. E. Uhrig. – New York : John Wiley&Sons.Inc, 1997. – 587 p.
158. Миркин Б. Г. Проблема группового выбора / Б.Г. Миркин. – М. : Наука, 1974. – 256 с.

159. Многозначная логика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bse.sci-lib.com/article077262.html>
160. Кучеренко Е. И. О методах настройки функций принадлежности [Текст] / Е. И. Кучеренко, А. В. Корниловский, И. С. Творошенко. – Системы управления, навигации и связи, 2010. – Вып. 1. – С. 95 – 99.
161. Кучеренко Е. И. Метод принятия решений с использованием нечеткой логики в технологиях ArcGIS [Текст] / Е. И. Кучеренко, И. С. Глушенкова, С. А. Глушенков // Системы обработки информации, 2013. – № 2. – С. 55-59.
162. ЗУ «Про землеустрій». - Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, N 36.
163. ДБН України. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва. ДБН А.2.1-1-2014 (Друга редакція). - Київ, Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. - 126 с.
164. Могильный С., Шоломицкий А. Совместная обработка наземных и спутниковых геодезических измерений в локальных сетях // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Збірник наукових праць. - Львів, 2009. – Вип. I (17), С. 122-131.
165. Технологія виконання топографо-геодезичних робіт з планово-висотної прив'язки аерознімків. - Інтернет ресурс: [http://www.avia.org.ua/data/Tehnologia\\_PVP.pdf](http://www.avia.org.ua/data/Tehnologia_PVP.pdf).
166. Янчук О., Черняга П., Голубінка Ю. Урахування закритості горизонту під час GPS-спостережень для земельно-кадастрової інвентаризації земель населених пунктів // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Збірник наукових праць. - Львів, 2010. – Вип. I (10), С. 56-61.
167. Костецка Я., Пішко Ю., Гешель Д. Залежність точності визначення положення пунктів у супутникових мережах від тривалості сеансів спостережень // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Збірник наукових праць. - Львів, 2011. – Вип. II (22), С. 96-102.
168. Земельний кодекс України. - Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 3-4, ст. 27.
169. <http://land.gov.ua/reformuvannia-zemelnykh-vidnosyn.html>
170. <http://land.gov.ua/heodeziia-ta-kartohrafiia>
171. Соболев М.Б. Використання GPS спостережень при побудові геодезичної мережі згущення в сільських населених пунктах // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. - Луганськ: Видавництво ЛНАУ. – 2010. - №20. – С. 307-310
172. Закон України "Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність", 1999, N 5-6, ст.46

## Додатки

### Додаток А

#### Нормативні документи топографо-геодезичної та картографічної діяльності

№	Назва офіційного документа	Номер документа	Дата прийняття	Статус
1.	СОУ 742-33739540 0001:2008 "Порядок планування та фінансування топографо-геодезичних та картографічних робіт"			Чинний
2.	Про затвердження Збірника укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи	№ 29/м	27.10.1989	Чинний
3.	Основні положення про конструкції межових знаків	№ 309/1	29.03.1993	Чинний
4.	Інструкція про умови і правила здійснення аерофотознімальних, топографо-геодезичних, картографічних робіт, кадастрових зйомок суб'єктами підприємницької діяльності, порядок надання ліцензій та контролю за їх дотриманням (ГКНТА-2.07-01.93)	№ 24	18.05.1993	Втратив чинність
5.	Тимчасові правила по збору та встановленню географічних назв при виконанні топографічних робіт		27.06.1993	Чинний
6.	Основні положення створення топографічних планів масштабів 1: 5 000, 1 : 2 000, 1 : 1 000 та 1: 500	№3	23.01.1994	Чинний
7.	Державна програма з цифрового картографування України		03.05.1995	Чинний
8.	Директивний лист про нанесення державного кордону	№ 07-04/1530	10.12.1995	Втратив чинність
9.	Тимчасові умови використання і розповсюдження топографо-геодезичної та картографічної інформації при створенні земельно-кадастрової документації	№ 44	05.04.1996	Чинний
10.	Технічні умови на створення серії топографічних карт областей масштабу 1:200 000		11.06.1996	Чинний
11.	Про затвердження Порядку використання геодезичних даних та топографічних планів масштабів 1:500-1:5000	№ 66	12.06.1996	Втратив чинність 2013-09-09
12.	Типові редакційні вказівки на створення карт територій адміністративних районів		24.06.1996	Чинний
13.	Технічні умови на створення серії планів міст для відкритого опублікування		27.07.1996	Чинний
14.	Положення про редакційну комісію з питань нормативно-технічної документації Укргеодезкартографії		08.01.1997	Чинний
15.	Положення про порядок організації контролю при виготовленні цифрових карт		13.02.1997	Чинний
16.	Порядок передачі і використання топографо-геодезичних, картографічних матеріалів і інформації в підприємствах Укргеодезкартографії	№ 53	22.05.1997	Втратив чинність

17.	Положення про редагування цифрових карт місцевості, які виготовляються на основі картографічних матеріалів з використанням растроскануючого обладнання		01.06.1997	Чинний
18.	Перелік умовних скорочень, що вживаються при складанні топографічних карт		11.07.1997	Чинний
19.	Директивний лист про нанесення державного кордону	№ 141-17/853	22.07.1997	Втратив чинність
20.	Положення про авторське право в картографії	№ 85/41	26.08.1997	Чинний
21.	Перелік умовних скорочень, що вживаються при складанні планів міст		10.11.1997	Чинний
22.	Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 00, 1:1000 000		31.12.1997	Чинний
23.	Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500	№ 56	08.04.1998	Чинний
24.	Положення про порядок редакційно-контрольного перегляду, затвердження “до друку” та “у світ” картографічної продукції	№ 85	29.07.1998	Чинний
25.	Положення про забезпечення регіональних органів державної виконавчої влади та місцевого самоврядування топографо-геодезичною та картографічною інформацією	№ 107	06.10.1998	Чинний
26.	Тимчасове положення про порядок збору, обліку, збереження та використання матеріалів статистичної звітності	№ 6	12.01.1999	Чинний
27.	Директивний лист Про кількість примірників технічних звітів, що складаються при завершенні об’єктів підприємствами Укргеодезкартографії	№ 07-03/1196	28.11.1999	Чинний
28.	Основні положення створення та оновлення топографічних карт масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000	№156	30.12.1999	Чинний
29.	Інструкція про порядок контролю і приймання топографо-геодезичних та картографічних робіт	№19	16.02.2000	Чинний
30.	Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України	№ 23	28.02.2000	Чинний
31.	Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500	№ 25	08.03.2000	Чинний
32.	Положення про Департамент геодезії, картографії та кадастру Міністерства екології та природних ресурсів України	-	07.08.2000	втратив чинність
33.	Порядок планування, фінансування і контролю за виконанням та впровадженням науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт	№187	06.11.2000	Чинний
34.	Положення про складання технічних проектів і програм на виконання загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт		06.03.2001	втратив чинність

35.	Положення про порядок встановлення місцевих систем координат	№ 245	02.07.2001	Чинний
36.	Умовні знаки для топографічної карти масштабу 1:10 000	№ 254	09.07.2001	Чинний
37.	Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500	№ 295	03.08.2001	Чинний
38.	Світова геодезична система координат WGS-84	№ 467	13.12.2001	Чинний
39.	Умовні знаки для топографічних карт масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000	№ 330	27.08.2002	Чинний
40.	Інструкція з ведення Чергової довідкової карти України	№ 54	03.06.2004	Чинний
41.	Наказ щодо уточненого місцезнаходження географічного центру України	№ 95	20.05.2005	Чинний
42.	Про затвердження Положення про науково-технічну секцію з геодезії, картографії та кадастру	№ 12	23.11.2005	Втратило чинність
43.	Техніко-економічна доповідь по формуванню національної інфраструктури геопросторових даних		28.11.2005	Чинний
44.	Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 17 квітня 2006 р. № 172 "Про утворення колегії Державної служби геодезії, картографії та кадастру (Укргеодезкартографії)"	№ 172	11.05.2006	Втратив чинність
45.	Про створення Координаційної робочої групи з впровадження Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000	№ 85	28.08.2006	Втратив чинність
46.	Про внесення Змін до Збірника укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи	№ 291	14.06.2007	Чинний
47.	Про склад колегії Укргеодезкартографії	№ 346	24.06.2007	Втратив чинність
48.	Про затвердження Керівного технічного матеріалу з геодезичного забезпечення при створенні та оновленні топографічних карт масштабу 1:10 000 у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000	№ 75	15.07.2007	Чинний
49.	Про затвердження Індексів до кошторисної вартості топографо-геодезичних та картографічних робіт	№ 330	16.07.2007	Чинний
50.	Про затвердження Угоди про взаємодію та співробітництво Державного агентства земельних ресурсів України та Державної служби геодезії, картографії та кадастру	№ 74/80	18.07.2007	Втратила чинність
51.	Про затвердження Методики розрахунку плати за топографо-геодезичну та картографічну інформацію	№ 489	20.09.2007	Чинний
52.	Про затвердження розміру плати за топографо-геодезичну та картографічну інформацію	№ 120	08.10.2007	Чинний

53.	Про першочергові заходи щодо реалізації Угоди про співробітництво між Державною службою геодезії, картографії та кадастру і Національного агентства України у сфері застосування глобальних навігаційних супутникових систем і технологій	№ 121	08.10.2007	Втратли чинність
54.	Про утворення Міжвідомчої робочої групи з координації заходів спрямованих на вдосконалення координатно-часового забезпечення	№ 124	14.10.2007	Чинний
55.	Про введення коефіцієнту індексації до розміру плати за топографо-геодезичну та картографічну інформацію	№ 2	07.01.2008	втратив чинність
56.	Класифікатор інформації, яка відображається на підготовленій до видання топографічній карті масштабу 1:10 000	№ 66	20.04.2008	Чинний
57.	Про затвердження Положення про порядок проведення експертизи Технічних проектів (Програм) на виконання загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт	№ 118	04.05.2008	Чинний
58.	Про затвердження Положення про складання Технічних проектів і Програм на виконання загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт	№ 233	06.05.2008	Чинний
59.	Формуляр топографічної карти	№ 95	01.07.2008	Чинний
60.	Про затвердження Положення про регіональні картографо-геодезичні фонди	№ 408	04.08.2008	Чинний
61.	Про внесення змін до наказу Мінприроди від 20.09.2007 № 489 "Про затвердження Методики розрахунку плати за топографо-геодезичну та картографічну інформацію"	№ 377	08.08.2008	Чинний
62.	Про затвердження Положення про взаємодію державних картографо-геодезичних підприємств з органами державної виконавчої влади та місцевого самоврядування	№ 441	26.08.2008	Чинний
63.	Про затвердження розміру плати за топографо-геодезичну та картографічну інформацію	№ 130	14.10.2008	Чинний
64.	Про економію бюджетних коштів, передбачених для утримання Державної служби геодезії, картографії та кадастру	№ 143	11.11.2008	Втратив чинність
65.	Про затвердження Кодексу ustalеної практики. Керівний технічний матеріал з виготовлення та приймання цифрової топографічної карти	№ 148	23.11.2008	Чинний
66.	Про затвердження Кодексу ustalеної практики. Зображення державного кордону та міжадміністративно-територіального устрою України на топографічній карті	№ 151	24.11.2008	Чинний
67.	Про затвердження Науково-технічної програми зі стандартизації та підтвердження відповідності географічної інформації / геоматики на 2008-2012 роки	№ 156	11.12.2008	Чинний
68.	Про затвердження Змін до Збірника укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи	№ 659	22.12.2008	Чинний
69.	Порядок планування, фінансування і контролю за	№ 676	26.12.2008	Чинний

	виконанням та впровадженням науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт			
70.	Про введення коефіцієнта індексації до розміру плати за топографо-геодезичну та картографічну інформацію	№ 3	12.01.2009	Чинний
71.	Про затвердження Кодексу усталеної практики "Правила передачі українською мовою географічних назв і термінів Бельгії"	23	02.03.2009	Чинний з 01.05.2009 р.
72.	Про затвердження Кодексу усталеної практики "Правила передачі українською мовою географічних назв і термінів Нідерландів"	24	02.03.2009	Чинний з 01.05.2009 р.
73.	Про затвердження Кодексу усталеної практики "Правила передачі українською мовою географічних назв і термінів Естонії"	25	02.03.2009	Чинний з 01.05.2009 р.
74.	Про затвердження Кодексу усталеної практики "Структура та зміст Державного реєстру географічних назв"	59	19.06.2009	Чинний з 01.07.2009 р.
75.	Перелік підприємств Укргеодезкартографії, за якими визначена відповідальність за забезпечення територій (регіонів) топографо-геодезичною та картографічною інформацією		24.06.2009	Втратив чинність
76.	Про затвердження Порядку проведення експертизи пропозицій та рішень органів державної влади щодо найменування або перейменування географічних об'єктів	№ 1166	04.11.2009	Чинний від 04.11.2009
77.	СОУ 74.2-00013735-0002:2009 "Правила розроблення нормативних документів у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності"	№ 586	05.11.2009	Чинний
78.	Про затвердження Розміру плати за окремі види топографо-геодезичної та картографічної інформації на 2010 рік	№ 6	18.01.2010	Чинний
79.	Наказ "Про проведення дослідних випробувань програмного забезпечення геоportалу каталогу метаданих геоінформаційних ресурсів України "ПЗ Геоportал"	№ 55	21.07.2010	Чинний
80.	Наказ "Про проведення дослідних випробувань проекту комплексу стандартів "База топографічних даних"	№ 57	26.07.2010	Чинний
81.	Наказ "Про проведення дослідних випробувань проекту стандарту СОУ ISO 19136 "Обмінний формат геопросторових даних на основі географічної мови розмітки GML"	№ 58	26.07.2010	Чинний
82.	Наказ "Про упорядкування застосування Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000"	№ 23	14.04.2011	Чинний
83.	Наказ Держземагентства України від 25.10.2012 № 525 "Про введення в дію Переліку відомостей, які містять службову інформацію"	№ 525	25.10.2012	Втратив чинність
84.	Реєстр апаратури супутникових радіонавігаційних систем		15.03.2013	Чинний
85.	Про затвердження Вимог до технічного і технологічного забезпечення виконавців топографо-геодезичних і картографічних робіт	№ 65	11.02.2014	Чинний

86.	Про затвердження обліково-реєстраційних форм Державного реєстру географічних назв	№ 219	11.06.2014	Чинний
87.	Про затвердження Правил написання українських географічних назв на картах та в інших виданнях	№ 282	29.07.2014	Чинний
88.	Про затвердження Правил передачі українською мовою географічних назв і термінів Нідерландів	№ 302	11.08.2014	Чинний
89.	Про затвердження Порядку обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі	№ 435	03.11.2014	Чинний
90.	Наказ Держземагентства України від 12.12.2014 № 414 "Про утворення міжвідомчої робочої групи з питань забезпечення топографо-геодезичною і картографічною інформацією та геопросторовими даними"	№ 414	12.12.2014	Чинний
91.	Про визнання такими, що втратили чинність, деяких наказів Міністерства екології та природних ресурсів України, Міністерства охорони навколишнього природного середовища України	№ 177	02.06.2015	Чинний
92.	Наказ Держгеокадастру від 02.07.2015 №156 "Про ліквідацію державного підприємства "Поліськгеодезкартографія""	№ 156	02.07.2015	Чинний
93.	Наказ Держгеокадастру від 20.07.2015 №199 "Про внесення змін до складу колегії Держгеокадастру"	№ 199	20.07.2015	Чинний
94.	Наказ Держгеокадастру від 29.07.2015 №212 "Про введення в дію Переліку відомостей, які містять службову інформацію"	№ 212	29.07.2015	Чинний
95.	Наказ Держгеокадастру від 04.08.2015 №263 "Про ліквідацію державного науково-виробничого підприємства "Аерогеодезія""	№ 263	04.08.2015	Чинний
96.	Наказ Держгеокадастру від 05.08.2015 №266 "Про утворення робочої групи з підготовки проекту Закону України "Про національну інфраструктуру геопросторових даних""	№ 266	05.08.2015	Чинний



Наукове видання

Мамонов К.А., Кучеренко Є.І., Метешкін К.О., Глушенкова І.С.,  
Пеньков В.О., Поморцева О.Є., Гавриленко Д.Ю., Євдокімов А.А.,  
Творошенко І.С., Доля К.В., Доля О.Є., Анопрієнко Т.В., Пиркова О.В.,  
Радзінська Ю.Б., Соболев М.Б., Кухар М.А., Глушенков С.О.,  
Морозова О.І., Теплова Н.А.

## **ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНКИ ТА МОНІТОРИНГУ ВИКОРИСТАННЯ НЕРУХОМОСТІ МІСЬКИХ АГЛОМЕРАЦІЙ**

Монографія

Відповідальний за випуск проф. К. А. Мамонов

Технічні редактори Ю. Б. Радзінська, Д. В. Шаульський

---

Підп. до друку 11.02.2016 р. Формат 60х84 1/16, Папір офсетний

Умовн-друк. арк 14

Тираж 250 пр.

---

Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова